

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

PAT-NO: JP02001228320A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001228320 A
TITLE: METHOD OF MANUFACTURING COLOR FILTER AND ITS
MANUFACTURING DEVICE

PUBN-DATE:

August 24, 2001

08/24/2001

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
AKAHIRA, MAKOTO

COUNTRY
N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME
CANON INC

COUNTRY
N/A

APPL-NO: JP2000042396

APPL-DATE: February 21, 2000

02/21/2000

INT-CL (IPC): G02B005/20, B41J002/01

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and a device for manufacturing many kinds of color filters that the time required for arrangements accompanying the change is shortened even when the kind of the color filter to be manufacturing is changed and besides the filters are manufactured simply and at a low cost.

SOLUTION: The method of manufacturing a color filter comprises relatively scanning an inkjet head with plural nozzles arrayed in a first direction and a substrate to a second direction almost orthogonal to the first direction, ejecting inks from the inkjet head to the substrate, coloring filter element in the first direction so as to have an identical color and coloring filter elements display aligned in the second direction so as to have respectively different colors. Three manufacturing conditions consisting of an amount of the inks ejected from the nozzles at a time, the number of times of the principal scanning and a subscanning amount are varied corresponding to the width of the filter elements of the color filter to be manufactured.

COPYRIGHT: (C)2001, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-228320

(P2001-228320A)

(43)公開日 平成13年8月24日(2001.8.24)

(51) Int.Cl.
G 02 B 5/20
B 41 J 2/01

識別記号

E I

七-四-十 (參者)

191

G 0 2 B 5/20

101 2C056

-

B411 3/04

101 26633
1013 2H048

(21)出願番号 特願2000-42396(P2000-42396)

(22)出願日 平成12年2月21日(2000.2.21)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 赤平 誠

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(74) 代理人 100090538

弁理士 西山 恵三 (外1名)

Fターム(参考) 20056 EA24 EB27 EB29 EB36 EB41
EC08 EC12 EC34 EC37 EC42
EC72 EC74 FB01
2B048 BA64 BB02 BB44

(54) 【発明の名称】 カラーフィルタの製造方法及び製造装置

(57) 【要約】

【課題】 製造するカラーフィルタの種類が変更されても、その変更に伴う段取りに要する時間を短くし、しかも簡単且つ低コストで多品種のカラーフィルタを製造可能な方法及び装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 複数のノズルが第1の方向に配列されたインクジェットヘッドと基板とを前記第1の方向と略直交する第2の方向に相対的に走査させながら前記インクジェットヘッドから前記基板にインクを吐出して、前記第1の方向のフィルタエレメントが同一色となるように着色し、前記第2の方向に隣り合うフィルタエレメントが互いに異なる色となるように着色することによりカラーフィルタを製造する方法であって、製造するカラーフィルタのフィルタエレメントの幅に応じて、ノズルからの1回当たりのインク吐出量、主走査の回数及び副走査の量の3つの製造条件を変更する。

卷之三

回路接続	使用ノズル位置	スカラシ位置	スカラシ回数	操作時間	吐出量
(VGA → VGA →) 回路接続	—	—	無限	無限	無限
回路接続 (10 → 12, 1 → 14, 1)	回路	回路	(0.10)	(0.10)	無限

100
SAGA

【特許請求の範囲】

- 【請求項1】 複数のノズルがほぼ第1の方向に配列されたインクジェットヘッドと基板とを前記第1の方向と略直交する第2の方向に相対的に走査させながら前記インクジェットヘッドから前記基板にインクを吐出して、前記第2の方向に隣り合うフィルタエレメントが互いに異なる色となるように着色することによりカラーフィルタを製造する方法であって、
 前記インクジェットヘッドと前記基板とを第2の方向に相対的に主走査させる工程と、
 前記インクジェットヘッドと前記基板とを第1の方向に相対的に副走査させる工程と、
 前記主走査中に、第1の製造条件に関するデータに基づき、前記インクジェットヘッドからインクを吐出して第1のカラーフィルタを着色する工程と、
 製造するカラーフィルタの種類を変更する工程と、
 前記種類の変更に伴い、前記第1の製造条件を第2の製造条件に変更し、前記第2の製造条件を設定する工程と、
 前記第2の製造条件に関するデータに基づき、前記インクジェットヘッドからインクを吐出して第2のカラーフィルタを着色する工程とを備え、
 前記製造条件とは、前記ノズルからの1回当たりのインク吐出量、前記主走査の回数及び前記副走査の量に関する条件のことであり、
 製造するカラーフィルタのフィルタエレメントの幅に応じて、前記インク吐出量、前記主走査回数及び前記副走査量の3つの製造条件を変更することを特徴とするカラーフィルタの製造方法。
- 【請求項2】 前記フィルタエレメントの幅が広くなるに伴い、前記インク吐出量を増加させ、前記走査回数を減少させ、前記副走査量を大きくすることを特徴とする請求項1に記載のカラーフィルタの製造方法。
- 【請求項3】 前記フィルタエレメントの幅が狭くなるに伴い、前記インク吐出量を減少させ、前記走査回数を増加させ、前記副走査量を小さくすることを特徴とする請求項1に記載のカラーフィルタの製造方法。
- 【請求項4】 前記フィルタエレメントの幅とは、前記第2の方向における幅であることを特徴とする請求項1乃至3記載のいずれかに記載のカラーフィルタの製造方法。
- 【請求項5】 前記フィルタエレメントの夫々を、異なる複数のノズルから吐出された複数のインクにより形成することを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載のカラーフィルタの製造方法。
- 【請求項6】 前記各フィルタエレメントの長手方向は前記第1の方向であり、前記各フィルタエレメント内の第1の方向に前記複数のインクを着弾させることを特徴とする請求項5に記載のカラーフィルタの製造方法。
- 【請求項7】 前記各フィルタエレメント内の第1の方

- 10 向に着弾する複数のインクのうち、少なくとも2つのインクをほぼ同時に着弾させることを特徴とする請求項6に記載のカラーフィルタの製造方法。
- 【請求項8】 前記第1の方向に並ぶ複数のフィルタエレメントが同一色となるように着色することを特徴とする請求項1乃至7のいずれかに記載のカラーフィルタの製造方法。
- 【請求項9】 複数のノズルがほぼ第1の方向に配列されたインクジェットヘッドと基板とを前記第1の方向と略直交する第2の方向に相対的に走査させながら前記インクジェットヘッドから前記基板にインクを吐出して、前記第2の方向に隣り合うフィルタエレメントが互いに異なる色となるように着色することによりカラーフィルタを製造する方法であって、
 前記インクジェットヘッドと前記基板とを第2の方向に相対的に主走査させる工程と、
 前記インクジェットヘッドと前記基板とを第1の方向に相対的に副走査させる工程と、
 前記主走査中に、第1の製造条件に関するデータに基づき、前記インクジェットヘッドからインクを吐出して第1のカラーフィルタを着色する工程と、
 製造するカラーフィルタの種類を変更する工程と、
 前記種類の変更に伴い、前記第1の製造条件を第2の製造条件に変更し、前記第2の製造条件を設定する工程と、
 前記第2の製造条件に関するデータに基づき、前記インクジェットヘッドからインクを吐出して第2のカラーフィルタを着色する工程とを備え、
 前記製造条件とは、前記ノズルからの1回当たりのインク吐出量、前記主走査の回数及び前記副走査の量に関する条件のことであり、
 製造するカラーフィルタのフィルタエレメントの着色濃度に応じて、前記主走査回数及び前記副走査量の2つの製造条件を変更することを特徴とするカラーフィルタの製造方法。
- 【請求項10】 前記フィルタエレメントの着色濃度を濃くするに伴い、前記走査回数を増加させ、前記副走査量を小さくすることを特徴とする請求項9に記載のカラーフィルタの製造方法。
- 30 40 【請求項11】 前記フィルタエレメントの着色濃度を薄くするに伴い、前記走査回数を減少させ、前記副走査量を大きくすることを特徴とする請求項9に記載のカラーフィルタの製造方法。
- 【請求項12】 前記フィルタエレメントの夫々を、異なる複数のノズルから吐出された複数のインクにより形成することを特徴とする請求項9乃至11のいずれかに記載のカラーフィルタの製造方法。
- 【請求項13】 前記各フィルタエレメントの長手方向は前記第1の方向であり、前記各フィルタエレメント内

微とする請求項12に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項14】 前記各フィルタエレメント内の第1の方向に着弾する複数のインクのうち、少なくとも2つのインクをほぼ同時に着弾させることを特徴とする請求項13に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項15】 前記第1の方向に並ぶ複数のフィルタエレメントが同一色となるように着色することを特徴とする請求項9乃至14のいずれかに記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項16】 複数のノズルがほぼ第1の方向に配列されたインクジェットヘッドと基板とを前記第1の方向と略直交する第2の方向に相対的に走査させながら前記インクジェットヘッドから前記基板にインクを吐出して、前記第2の方向に隣り合うフィルタエレメントが互いに異なる色となるように着色することによりカラーフィルタを製造する方法であって、

前記インクジェットヘッドと前記基板とを第2の方向に相対的に主走査させる工程と、

前記インクジェットヘッドと前記基板とを第1の方向に相対的に副走査させる工程と、

前記主走査中に、第1の製造条件に関するデータに基づき、前記インクジェットヘッドからインクを吐出して第1のカラーフィルタを着色する工程と、

製造するカラーフィルタの種類を変更する工程と、

前記種類の変更に伴い、前記第1の製造条件を第2の製造条件に変更し、前記第2の製造条件を設定する工程と、

前記第2の製造条件に関するデータに基づき、前記インクジェットヘッドからインクを吐出して第2のカラーフィルタを着色する工程とを備え、

前記製造条件とは、前記ノズルからの1回当たりのインク吐出量、前記主走査の回数及び前記副走査の量に関する条件のことであり、

製造するカラーフィルタの種類に応じて、前記インク吐出量、前記主走査回数及び前記副走査量の少なくとも1つの製造条件を変更することを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項17】 カラーフィルタの種類の夫々に対応した製造条件に関するデータが格納されているテーブルを参照することにより前記製造条件の変更が行われることを特徴とする請求項1乃至16のいずれかに記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項18】 前記インクジェットヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出するヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー発生体を備えることを特徴とする請求項1乃至17のいずれかに記載のカラーフィルタ製造方法。

【請求項19】 前記インクジェットヘッドは、電圧を印加すると変形するピエゾ素子を用いてインクを吐出す

るヘッドであることを特徴とする請求項1乃至17のいずれかに記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項20】 複数のノズルがほぼ第1の方向に配列されたインクジェットヘッドと基板とを前記第1の方向と略直交する第2の方向に相対的に走査させながら前記インクジェットヘッドから前記基板にインクを吐出して、前記第2の方向に隣り合うフィルタエレメントが互いに異なる色となるように着色することによりカラーフィルタを製造する方法であって、

10 前記インクジェットヘッドと前記基板とを第2の方向に相対的に主走査させる主走査手段と、
前記インクジェットヘッドと前記基板とを第1の方向に相対的に副走査させる副走査手段と、
前記主走査中に、第1の製造条件に関するデータに基づき、前記インクジェットヘッドからインクを吐出して第1のカラーフィルタを着色する着色動作を制御する第1の制御手段と、
製造するカラーフィルタの種類を変更する変更手段と、
前記種類の変更に伴い、前記第1の製造条件を第2の製造条件に変更し、前記第2の製造条件を設定する設定手段と、

前記第2の製造条件に関するデータに基づき、前記インクジェットヘッドからインクを吐出して第2のカラーフィルタを着色するよう制御する第2の制御手段とを備え、

前記製造条件とは、前記ノズルからの1回当たりのインク吐出量、前記主走査の回数及び前記副走査の量に関する条件のことであり、

製造するカラーフィルタのフィルタエレメントの幅に応じて、前記インク吐出量、前記主走査回数及び前記副走査量の3つの製造条件を変更することを特徴とするカラーフィルタの製造装置。

【請求項21】 前記フィルタエレメントの幅が広くなるに伴い、前記インク吐出量を増加させ、前記走査回数を減少させ、前記副走査量を大きくすることを特徴とする請求項20に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項22】 前記フィルタエレメントの幅が狭くなるに伴い、前記インク吐出量を減少させ、前記走査回数を増加させ、前記副走査量を小さくすることを特徴とする請求項20に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項23】 前記フィルタエレメントの幅とは、前記第2の方向における幅であることを特徴とする請求項20乃至22のいずれかに記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項24】 前記フィルタエレメントの夫々を、異なる複数のノズルから吐出された複数のインクにより形成することを特徴とする請求項20乃至23のいずれかに記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項25】 前記各フィルタエレメントの長手方向

50 は前記第1の方向であり、前記各フィルタエレメント内

の第1の方向に前記複数のインクを着弾させることを特徴とする請求項24に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項26】 前記各フィルタエレメント内の第1の方向に着弾する複数のインクのうち、少なくとも2つのインクをほぼ同時に着弾させることを特徴とする請求項25に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項27】 前記第1の方向に並ぶ複数のフィルタエレメントが同一色となるように着色することを特徴とする請求項20乃至26のいずれかに記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項28】 複数のノズルがほぼ第1の方向に配列されたインクジェットヘッドと基板とを前記第1の方向と略直交する第2の方向に相対的に走査させながら前記インクジェットヘッドから前記基板にインクを吐出して、前記第2の方向に隣り合うフィルタエレメントが互いに異なる色となるように着色することによりカラーフィルタを製造する方法であって、

前記インクジェットヘッドと前記基板とを第2の方向に相対的に主走査させる主走査手段と、
前記インクジェットヘッドと前記基板とを第1の方向に相対的に副走査させる副走査手段と、
前記主走査中に、第1の製造条件に関するデータに基づき、前記インクジェットヘッドからインクを吐出して第1のカラーフィルタを着色する着色動作を制御する第1の制御手段と、

製造するカラーフィルタの種類を変更する変更手段と、
前記種類の変更に伴い、前記第1の製造条件を第2の製造条件に変更し、前記第2の製造条件を設定する設定手段と、

前記第2の製造条件に関するデータに基づき、前記インクジェットヘッドからインクを吐出して第2のカラーフィルタを着色する着色動作を制御する第2の制御手段とを備え、

前記製造条件とは、前記ノズルからの1回当たりのインク吐出量、前記主走査の回数及び前記副走査の量に関する条件のことであり、

製造するカラーフィルタのフィルタエレメントの着色濃度に応じて、前記主走査回数及び前記副走査量の2つの製造条件を変更することを特徴とするカラーフィルタの製造装置。

【請求項29】 前記フィルタエレメントの着色濃度を濃くするに伴い、前記走査回数を増加させ、前記副走査量を小さくすることを特徴とする請求項28に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項30】 前記フィルタエレメントの着色濃度を薄くするに伴い、前記走査回数を減少させ、前記副走査量を大きくすることを特徴とする請求項28に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項31】 前記フィルタエレメントの夫々を、異

なる複数のノズルから吐出された複数のインクにより形成することを特徴とする請求項28乃至30のいずれかに記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項32】 前記各フィルタエレメントの長手方向は前記第1の方向であり、前記各フィルタエレメント内の第1の方向に前記複数のインクを着弾させることを特徴とする請求項31に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項33】 前記各フィルタエレメント内の第1の方向に着弾する複数のインクのうち、少なくとも2つのインクをほぼ同時に着弾させることを特徴とする請求項32に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項34】 前記第1の方向に並ぶ複数のフィルタエレメントが同一色となるように着色することを特徴とする請求項28乃至33のいずれかに記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項35】 複数のノズルがほぼ第1の方向に配列されたインクジェットヘッドと基板とを前記第1の方向と略直交する第2の方向に相対的に走査させながら前記

20 インクジェットヘッドから前記基板にインクを吐出して、前記第2の方向に隣り合うフィルタエレメントが互いに異なる色となるように着色することによりカラーフィルタを製造する方法であって、

前記インクジェットヘッドと前記基板とを第2の方向に相対的に主走査させる主走査手段と、
前記インクジェットヘッドと前記基板とを第1の方向に

相対的に副走査させる副走査手段と、
前記主走査中に、第1の製造条件に関するデータに基づき、前記インクジェットヘッドからインクを吐出して第

30 1のカラーフィルタを着色する着色動作を制御する第1の制御手段と、
製造するカラーフィルタの種類を変更する変更手段と、
前記種類の変更に伴い、前記第1の製造条件を第2の製造条件に変更し、前記第2の製造条件を設定する設定手段と、

前記第2の製造条件に関するデータに基づき、前記インクジェットヘッドからインクを吐出して第2のカラーフィルタを着色する着色動作を制御する第2の制御手段とを備え、
前記製造条件とは、前記ノズルからの1回当たりのインク吐出量、前記主走査の回数及び前記副走査の量に関する条件のことであり、
製造するカラーフィルタの種類に応じて、前記インク吐出量、前記主走査回数及び前記副走査量の少なくとも1つの製造条件を変更することを特徴とするカラーフィルタの製造装置。

【請求項36】 カラーフィルタの種類の夫々に対応した製造条件に関するデータが格納されているテーブルを参照することにより前記製造条件の変更が行われること

50 を特徴とする請求項20乃至35のいずれかにカラーフ

ィルタの製造装置。

【請求項37】 前記インクジェットヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出するヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー発生体を備えることを特徴とする請求項20乃至36のいずれかに記載のカラーフィルタ製造装置。

【請求項38】 前記インクジェットヘッドは、電圧を印加すると変形するピエゾ素子を用いてインクを吐出するヘッドであることを特徴とする請求項20乃至36のいずれかに記載のカラーフィルタの製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェットヘッドにより基板に向けてインクを吐出して、各フィルタエレメントを着色することによりカラーフィルタを製造するためのカラーフィルタ製造方法、その製造装置、液晶表示用のカラーフィルタ、液晶表示装置及びこの液晶表示装置を備えた装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に液晶表示装置は、パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ、パチンコ遊技台、自動車ナビゲーションシステム、小型テレビ等に搭載され、近年需要が増大している。しかしながら、液晶表示装置は価格が高く、液晶表示装置のコストダウンに対する要求は年々強まっている。

【0003】液晶表示装置を構成するカラーフィルタは、透明基板上に赤(R)、緑(G)、青(B)などの各フィルタエレメントを配列して構成され、さらにこれらの各フィルタエレメントの周囲には表示コントラストを高めるために、光を遮蔽するブラックマトリックス(BM)が設けられている。また、フィルタエレメントを含む着色層の上には、平滑性の改善などのためにアクリル樹脂やエポキシ樹脂からなる厚さ0.5~2μmのオーバーコート層(保護層)が形成され、さらにこの上に透明電極のITO(indium-tin-oxide)膜が形成される。

【0004】カラーフィルタのフィルタエレメントを着色する方法としては、従来から種々の方法が知られており、これらには染色法、顔料分散法、電着法、印刷法等がある。

【0005】染色法とは、ガラス基板上に染色用の材料である水溶性高分子材料を塗布し、この水溶性高分子材料をフォトリソグラフィ法により所定の形状にパターニングした後、これを染色液に浸漬し着色するという工程をR・G・Bの各色につき夫々1回づつ、合計3回繰り返すことにより、R・G・Bの3色のカラーフィルタ層を得る方法である。

【0006】顔料分散法とは、基板上に顔料を分散した感光性樹脂層を形成し、これをパターニングすることにより単色のパターンを得るという工程をR・G・Bの各

色につき夫々1回づつ、合計3回繰り返すことによりR・G・Bのカラーフィルタ層を形成する方法である。

【0007】電着法とは、基板上に透明電極をパターニングし、顔料、樹脂、電解液等の入った電着塗装液に浸漬して第1の色(R)を電着し、同様の工程により第2の色(G)、第3の色(B)も電着することで、R、G、Bのカラーフィルタ層を形成し、最後に焼成する方法である。

【0008】印刷法とは、顔料が分散された熱硬化型の樹脂をオフセット印刷法によりR・G・Bの各色につき夫々1回づつ、合計3回基板に印刷し、その後樹脂を硬化することで、R、G、Bのカラーフィルタ層を形成する方法である。

【0009】これらの方針に共通している点は、R、G、Bの3色を着色するために同一の工程を3回繰り返す必要があり、コスト高になることである。また、工程が多いほど歩留りが低下するという問題を有している。

【0010】これらの欠点を補うべく、特開昭59-75205号公報、特開昭63-235901号公報ある

いは特開平1-217320号公報等には、インクジェット方式を用いてカラーフィルタを製造する方法が開示されている。これらの方針は、R(赤)、G(緑)、B(青)の三色の色素を含有するインクをインクジェット方式で光透過性の基板上に噴射し、各インクを乾燥させて着色画像部を形成するものである。こうしたインクジェット方式では、R、G、Bの各フィルタエレメントの形成を一度に行なうことが可能で大幅な製造工程の簡略化と、大幅なコストダウン効果を得ることが出来る。

【0011】このようなインクジェット方式によりカラーフィルタの製造を行う場合、各フィルタエレメントをR・G・Bの各色に着色するために、R・G・Bの各色のインクを吐出するための3種類のヘッドを用意し、図33に示されるように、カラーフィルタのフィルタエレメント間の距離と上記ヘッドのノズルピッチとを一致させて、各フィルタエレメントの着色を行なうようにしている。このことは、特開平9-300664号公報に開示されている。特開平9-300664号公報では、使用するヘッドのノズル間のピッチとカラーフィルタのフィルタエレメント間の距離とが一致しないため、ヘッドを傾けることにより、ノズル間のピッチとフィルタエレメント間の距離とを一致させている。また、この動作をより効率的に行なうためには、特開平10-151766号公報で開示されている方法、即ち、ヘッドを回転させてヘッドの傾き角度を調整する方法を適用することができる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】近年、大きさや用途の異なる種々の液晶パネルが必要となってきており、それに伴って多品種のカラーフィルタも必要となってきていく。このような状況下においては、複数種類のカラーフ

ィルタを低成本且つ短時間で製造できることが望まれる。

【0013】そこで、基板の大きさ・フィルタエレメントの大きさや個数・フィルタエレメントの色の配置等が異なる複数種類のカラーフィルタを上記従来の方法を用いて製造することを検討した結果、幾つかの点で更なる改善が望まれるということを本願発明者は見出した。

【0014】まず、第1に、上記従来の方法では、製造するカラーフィルタの種類を変更する度に、ヘッドの傾き角度を調整しなければならず、この調整に要する時間は長くかかってしまう。よって、この点を改善することが望まれる。即ち、カラーフィルタの種類が変更されても、より短時間で多品種のカラーフィルタを製造できることが望ましい。

【0015】第2に、上記従来のようにヘッドの角度を回転させる機構を設けると、その分コストが上昇して装置全体のコストが引き上がってしまう。よって、この点を改善することが望まれる。即ち、コストアップを伴わずに多品種のカラーフィルタを簡単に製造できることが望ましい。

【0016】このように多品種のカラーフィルタを製造する場合、製造対象となるカラーフィルタの種類が変更されても、その変更に伴う段取り（製造条件の設定）に要する時間が短く、該段取りに必要な工程数も少なく、しかも低成本で簡単に製造できるような方法が好ましいのである。

【0017】また、カラーフィルタを製造する方法としては、図34に示されるように、ヘッドと基板とをX方向に相対的に走査させて、Y方向のフィルタエレメントは同一色となるように着色し、X方向（主走査方向）のフィルタエレメントは隣接する色が互いに異なる色となるように着色することによりカラーフィルタを製造する方法がある。これは特開平9-101412号公報に開示されている。この方法によれば、ノズル間のピッチとフィルタエレメント間の距離とを一致させる必要がないため、特開平9-300664号公報や特開平10-151766号公報による方法と比べて、その分だけ、カラーフィルタの種類変更に伴う段取り（製造条件の設定）に要する時間が短く、該段取りに必要な工程も少なくて済むと考えられる。

【0018】しかしながら、上記特開平9-101412号公報には、カラーフィルタの種類が変更された場合にどのように製造条件を変更するかが具体的に記載されていない。

【0019】本発明は、上記従来技術の実状に鑑みてなされたものであり、その目的は、低成本で多品種のカラーフィルタを製造できる方法を提供することである。

【0020】また、他の目的は、カラーフィルタの種類が変更されても、その変更に伴う段取り（製造条件の設定）に要する時間を短くし、しかも簡単に多品種のカラ

ーフィルタを製造できる方法を提供することである。【0021】また、他の目的は、製造するカラーフィルタの種類が変更されても、色ムラ・混色等がない高精細なカラーフィルタを製造できる方法を提供することである。

【0022】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明は、複数のノズルがほぼ第1の方向に配列されたインクジェットヘッドと基板とを前記第1の方向と略直交する第2の方向に相対的に走査させながら前記インクジェットヘッドから前記基板にインクを吐出して、前記第2の方向に隣り合うフィルタエレメントが互いに異なる色となるように着色することによりカラーフィルタを製造する方法であって、前記インクジェットヘッドと前記基板とを第2の方向に相対的に走査させる工程と、前記インクジェットヘッドと前記基板とを第1の方向に相対的に走査させる工程と、前記主走査中に、第1の製造条件に関するデータに基づき、前記インクジェットヘッドからインクを吐出して第1のカラーフィルタを着色する工程と、製造するカラーフィルタの種類を変更する工程と、前記種類の変更に伴い、前記第1の製造条件を第2の製造条件に変更し、前記第2の製造条件を設定する工程と、前記第2の製造条件に関するデータに基づき、前記インクジェットヘッドからインクを吐出して第2のカラーフィルタを着色する工程とを備え、前記製造条件とは、前記ノズルからの1回当たりのインク吐出量、前記主走査の回数及び前記副走査の量に関する条件のことであり、製造するカラーフィルタのフィルタエレメントの幅に応じて、前記インク吐出量、前記主走査回数及び前記副走査量の3つの製造条件を変更することを特徴とするものである。

【0023】また、本発明は、複数のノズルがほぼ第1の方向に配列されたインクジェットヘッドと基板とを前記第1の方向と略直交する第2の方向に相対的に走査させながら前記インクジェットヘッドから前記基板にインクを吐出して、前記第2の方向に隣り合うフィルタエレメントが互いに異なる色となるように着色することによりカラーフィルタを製造する方法であって、前記インクジェットヘッドと前記基板とを第2の方向に相対的に走査させる工程と、前記インクジェットヘッドと前記基板とを第1の方向に相対的に走査させる工程と、前記主走査中に、第1の製造条件に関するデータに基づき、前記主走査中に、第1の製造条件に関するデータに基づき、前記主走査中に、第1の製造条件を第2の製造条件に変更し、前記第2の製造条件を設定する工程と、前記第2の製造条件に関するデータに基づき、前記インクジェットヘッドからインクを吐出して第1のカラーフィルタを着色する工程と、製造するカラーフィルタの種類を変更する工程と、前記種類の変更に伴い、前記第1の製造条件を第2の製造条件に変更し、前記第2の製造条件を設定する工程と、前記第2の製造条件に関するデータに基づき、前記インクジェットヘッドからインクを吐出して第2のカラーフィルタを着色する工程とを備え、前記製造条件とは、前記ノズルからの1回当

11

たりのインク吐出量、前記主走査の回数及び前記副走査の量に関する条件ことであり、製造するカラーフィルタのフィルタエレメントの着色濃度に応じて、前記主走査回数及び前記副走査量の2つの製造条件を変更することを特徴とするものである。

【0024】また、本発明は、複数のノズルがほぼ第1の方向に配列されたインクジェットヘッドと基板とを前記第1の方向と略直交する第2の方向に相対的に走査させながら前記インクジェットヘッドから前記基板にインクを吐出して、前記第2の方向に隣り合うフィルタエレメントが互いに異なる色となるように着色することによりカラーフィルタを製造する方法であって、前記インクジェットヘッドと前記基板とを第2の方向に相対的に主走査させる工程と、前記インクジェットヘッドと前記基板とを第1の方向に相対的に副走査させる工程と、前記主走査中に、第1の製造条件に関するデータに基づき、前記インクジェットヘッドからインクを吐出して第1のカラーフィルタを着色する工程と、製造するカラーフィルタの種類を変更する工程と、前記種類の変更に伴い、前記第1の製造条件を第2の製造条件に変更し、前記第2の製造条件を設定する工程と、前記第2の製造条件に関するデータに基づき、前記インクジェットヘッドからインクを吐出して第2のカラーフィルタを着色する工程とを備え、前記製造条件とは、前記ノズルからの1回当たりのインク吐出量、前記主走査の回数及び前記副走査の量に関する条件ことであり、製造するカラーフィルタの種類に応じて、前記インク吐出量、前記主走査回数及び前記副走査量の少なくとも1つの製造条件を変更することを特徴とするものである。

【0025】また、本発明は、複数のノズルがほぼ第1の方向に配列されたインクジェットヘッドと基板とを前記第1の方向と略直交する第2の方向に相対的に走査させながら前記インクジェットヘッドから前記基板にインクを吐出して、前記第1の方向のフィルタエレメントが同一色となるように着色し、前記第2の方向に隣り合うフィルタエレメントが互いに異なる色となるように着色することによりカラーフィルタを製造する方法であって、前記インクジェットヘッドと前記基板とを第2の方向に相対的に主走査させる主走査手段と、前記インクジェットヘッドと前記基板とを第1の方向に相対的に副走査させる副走査手段と、前記主走査中に、第1の製造条件に関するデータに基づき、前記インクジェットヘッドからインクを吐出して第1のカラーフィルタを着色する着色動作を制御する第1の制御手段と、製造するカラーフィルタの種類を変更する変更手段と、前記種類の変更に伴い、前記第1の製造条件を第2の製造条件に変更し、前記第2の製造条件を設定する設定手段と、前記第2の製造条件に関するデータに基づき、前記インクジェットヘッドからインクを吐出して第2のカラーフィルタを着色するように制御する第2の制御手段とを備え、前

12

記製造条件とは、前記ノズルからの1回当たりのインク吐出量、前記主走査の回数及び前記副走査の量に関する条件ことであり、製造するカラーフィルタのフィルタエレメントの幅に応じて、前記インク吐出量、前記主走査回数及び前記副走査量の3つの製造条件を変更することを特徴とするものである。

【0026】また、本発明は、複数のノズルがほぼ第1の方向に配列されたインクジェットヘッドと基板とを前記第1の方向と略直交する第2の方向に相対的に走査させながら前記インクジェットヘッドから前記基板にインクを吐出して、前記第2の方向に隣り合うフィルタエレメントが互いに異なる色となるように着色することによりカラーフィルタを製造する方法であって、前記インクジェットヘッドと前記基板とを第2の方向に相対的に主走査させる主走査手段と、前記インクジェットヘッドと前記基板とを第1の方向に相対的に副走査させる副走査手段と、前記主走査中に、第1の製造条件に関するデータに基づき、前記インクジェットヘッドからインクを吐出して第1のカラーフィルタを着色する着色動作を制御する第1の制御手段と、製造するカラーフィルタの種類を変更する変更手段と、前記種類の変更に伴い、前記第1の製造条件を第2の製造条件に変更し、前記第2の製造条件を設定する設定手段と、前記第2の製造条件に関するデータに基づき、前記インクジェットヘッドからインクを吐出して第2のカラーフィルタを着色する着色動作を制御する第2の制御手段とを備え、前記製造条件とは、前記ノズルからの1回当たりのインク吐出量、前記主走査の回数及び前記副走査の量に関する条件ことであり、製造するカラーフィルタのフィルタエレメントの着

20 色濃度に応じて、前記主走査回数及び前記副走査量の2つの製造条件を変更することを特徴とするものである。

【0027】また、本発明は、複数のノズルがほぼ第1の方向に配列されたインクジェットヘッドと基板とを前記第1の方向と略直交する第2の方向に相対的に走査させながら前記インクジェットヘッドから前記基板にインクを吐出して、前記第2の方向に隣り合うフィルタエレメントが互いに異なる色となるように着色することによりカラーフィルタを製造する方法であって、前記インクジェットヘッドと前記基板とを第2の方向に相対的に主走査させる主走査手段と、前記インクジェットヘッドと前記基板とを第1の方向に相対的に副走査させる副走査手段と、前記主走査中に、第1の製造条件に関するデータに基づき、前記インクジェットヘッドからインクを吐出して第1のカラーフィルタを着色する着色動作を制御する第1の制御手段と、製造するカラーフィルタの種類を変更する変更手段と、前記種類の変更に伴い、前記第1の製造条件を第2の製造条件に変更し、前記第2の製造条件を設定する設定手段と、前記第2の製造条件に関するデータに基づき、前記インクジェットヘッドからインクを吐出して第2のカラーフィルタを着色する着色動作

40 を変更することを特徴とするものである。

【0028】また、本発明は、複数のノズルがほぼ第1の方向に配列されたインクジェットヘッドと基板とを前記第1の方向と略直交する第2の方向に相対的に走査させながら前記インクジェットヘッドから前記基板にインクを吐出して、前記第2の方向に隣り合うフィルタエレメントが互いに異なる色となるように着色することによりカラーフィルタを製造する方法であって、前記インクジェットヘッドと前記基板とを第2の方向に相対的に主走査させる主走査手段と、前記インクジェットヘッドと前記基板とを第1の方向に相対的に副走査させる副走査手段と、前記主走査中に、第1の製造条件に関するデータに基づき、前記インクジェットヘッドからインクを吐出して第1のカラーフィルタを着色する着色動作を制御する第1の制御手段と、製造するカラーフィルタの種類を変更する変更手段と、前記種類の変更に伴い、前記第1の製造条件を第2の製造条件に変更し、前記第2の製造条件を設定する設定手段と、前記第2の製造条件に関するデータに基づき、前記インクジェットヘッドからインクを吐出して第2のカラーフィルタを着色する着色動作

13

作を制御する第2の制御手段とを備え、前記製造条件とは、前記ノズルからの1回当たりのインク吐出量、前記主走査の回数及び前記副走査の量に関する条件ことであり、製造するカラーフィルタの種類に応じて、前記インク吐出量、前記主走査回数及び前記副走査量の少なくとも1つの製造条件を変更することを特徴とするものである。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な一実施形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

【0029】【カラーフィルタ着色装置の概要】図1は、カラーフィルタの製造装置90の一実施形態の構成を示す概略図である。図1において、51は装置架台、52は架台51上のXYθステージ、53はXYθステージ52上にセットされるカラーフィルター基板、54はカラーフィルタ基板53上に形成されるカラーフィルタ、55はカラーフィルタを描画(着色)するためのR(赤)・G(緑)・B(青)の各インクジェットヘッド、56はラインセンサを組み込んだカメラであり、各ヘッドからのインクの着弾位置を検出することができる。また、基板上に吐出されたインクによる描画パターンもしくは着色された各フィルタエレメントを読み取ることにより、各ヘッドに不吐出ノズルが存在するか否かを検出することができる。57はカメラ56により取り込んだデータを処理し、不吐出ノズルの有無や着弾位置等を検査する画像処理装置、58はカラーフィルター製造装置90の全体動作を制御するコントローラ、59はコントローラ58の表示部及び入力部(操作部)を有するティーチングペンダント(パソコン)、60はパソコン59の操作部であるところのキーボード、を示している。

【0030】図2は、本実施形態のカラーフィルター製造装置90の制御コントローラの構成図である。パソコン59は制御コントローラ58の入出力手段として機能し、表示部62は製造の進行状況およびヘッドの異常の有無等の異常情報を表示する。また、操作部60はカラーフィルター製造装置90の動作等を指示するものである。

【0031】コントローラ58はカラーフィルター製造装置90の動作を制御するものであり、インターフェース65はパソコン59とコントローラ58との間でデータの受け渡しを行うものである。66はカラーフィルター製造装置90の制御を行うCPU、67はCPUを動作させるための制御プログラムを記憶しているROM、68はCPUのワークエリアとして使用され、各種データを記憶すると共に、製造条件に関する情報(吐出駆動電圧、走査回数、副走査量等)を記憶するためのRAM、70はカラーフィルタの各フィルタエレメント内へのインクの吐出を制御するための吐出条件制御部、71はカラーフィルター製造装置90のXYθステージ5

14

2の動作を制御するためのステージ制御部、90は4のコントローラに接続され、その指示に従って動作するカラーフィルター製造装置を示している。

【0032】【インクジェットヘッドの説明】図3は、上記のカラーフィルタ着色装置90に使用されるインクジェットヘッド55の構造を示す図である。図1においてインクジェットヘッド55はR、G、Bの3色に対応して3個設けられているが、これらの3個のヘッドは夫々同一の構造であるので、図3ではこれらの3個のヘッドのうちの1つの構造を代表して示している。

【0033】図3において、インクジェットヘッド55は、インクを加熱するための複数のヒータ102が形成された基板であるヒータボード104と、このヒータボード104の上にかぶせられる天板106とから概略構成されている。天板106には、複数の吐出口108が形成されており、吐出口108の後方には、この吐出口108に連通するトンネル状の液路110が形成されている。各液路110は、隔壁112により隣の液路と隔離されている。各液路110は、その後方において1つのインク液室114に共通に接続されており、インク液室114には、インク供給口116を介してインクが供給され、このインクはインク液室114から夫々の液路110に供給される。

【0034】ヒータボード104と、天板106とは、各液路110に対応した位置に各ヒータ102が来るよう位置合わせされて図3の様な状態に組み立てられる。図3においては、2つのヒータ102しか示されていないが、ヒータ102は、夫々の液路110に対応して1つずつ配置されている。そして、図3の様に組み立てられた状態で、ヒータ102に所定の駆動パルスを供給すると、ヒータ102上のインクが沸騰して気泡を形成し、この気泡の体積膨張によりインクが吐出口108から押し出されて吐出される。従って、ヒータ102に加える駆動パルスを制御することにより気泡の大きさを調節することが可能であり、吐出口から吐出されるインクの体積を自在にコントロールすることができる。

【0035】【インク吐出量の制御方法】図4は、この様にヒータに加える電力を変化させてインクの吐出量を制御する方法を説明するための図である。

【0036】この実施形態では、インクの吐出量を調整するために、ヒータ102に2種類の定電圧パルスを印加する様になされている。2つのパルスとは、図4に示す様にアヒートパルスとメインヒートパルス(以下、単にヒートパルスという)である。アヒートパルスは、実際にインクを吐出するに先立ってインクを所定温度に暖めるためのパルスであり、インクを吐出するために必要な最低のパルス幅t5よりも短い値に設定されている。従って、このアヒートパルスによりインクが吐出されることはない。アヒートパルスをヒータ102に加えるのは、インクの初期温度を、一定の温度にまで上昇さ

せておくことにより、後に一定のヒートパルスを印可したときのインク吐出量を常に一定にするためである。また、逆にプレヒートパルスの長さを調節することにより、予めインクの温度を調節しておき、同じヒートパルスが印加された場合でも、インクの吐出量を異ならせることも可能である。また、ヒートパルスの印加に先立ってインクを暖めておくことにより、ヒートパルスを印加した時のインク吐出の時間的な立ち上がりを早めて応答性を良くする働きも持っている。

【0037】一方、ヒートパルスは、実際にインクを吐出させるためのパルスであり、上記のインクを吐出するために必要な最低のパルス幅もよりも長く設定されている。ヒータ102が発生するエネルギーは、ヒートパルスの幅(印加時間)に比例するものであるため、このヒートパルスの幅を調節することにより、ヒータ102の特性のバラツキを調節することが可能である。

【0038】なお、プレヒートパルスとヒートパルスとの間隔を調整して、プレヒートパルスによる熱の拡散状態を制御することによってもインクの吐出量を調節することが可能となる。

【0039】上記の説明から分かる様に、インクの吐出量は、プレヒートパルスとヒートパルスの印加時間を調節することも可能であるし、またプレヒートパルスとヒートパルスの印加間隔を調節することによっても可能である。従って、プレヒートパルス及びヒートパルスの印加時間やプレヒートパルスとヒートパルスの印加間隔を必要に応じて調整することにより、インクの吐出量やインクの吐出の印加パルスに対する応答性を自在に調節することが可能となる。特に、カラーフィルタを着色する場合、色ムラの発生を抑制する意味で、各フィルタエレメント間や1つのフィルタエレメント内での着色濃度(色濃度)を略均一することが望ましく、そのために各ノズルからのインク吐出量を同じにするように制御する場合がある。ノズル毎のインク吐出量が同じであれば、各フィルタエレメントに打ち込まれるインク量も同じになるので、フィルタエレメント間での着色濃度を略同一にできる。また、1つのフィルタエレメント内でのムラも低減できる。従って、各ノズル毎のインク吐出量を同一に調節したいときは、上記したインク吐出量の制御を行えばよい。

【0040】[カラーフィルタの製造工程—①受容層タイプ]図5は、本実施形態におけるカラーフィルタの製造方法の一例を説明するための図である。本実施形態においては、基板1としてガラス基板を用いているが、液晶用カラーフィルタとしての透明性、機械的強度等の必要特性を有するものであればガラス基板に限定されるものではない。例えば、プラスチック基板でも適用可能である。

【0041】図5(a)は、光透過部9と、遮光部10を構成するブラックマトリックス(BM)2とを備えた

ガラス基板1を示す。尚、このブラックマトリックス2は必ずしも必要とはしない。まず、ブラックマトリックス2が設けられた基板1上に、それ自身はインク受容性に乏しいが、ある条件下(例えば光照射、または光照射と加熱)で親インク化されると共に、ある条件下で硬化する特性を有する樹脂組成物を塗布し、必要に応じてプリペークを行って樹脂組成物層3を形成する(図5(b))。尚、この樹脂組成物層3の形成には、スピニコート、ロールコート、バーコート、スプレーコート、ディップコート等の塗布方法を用いることができ、特に限定されるものではない。

【0042】次に、フォトマスク4を使用して光透過部9上の樹脂層にパターン露光を行うことにより、マスクされていない樹脂層部分を親インク化させて(図5(c))、樹脂組成物層3に親インク化された部分6(露光された部分)と親インク化されていない部分5(マスクされた部分)を形成する(図5(d))。

【0043】その後、インクジェットヘッド5よりR(赤)、G(緑)、B(青)の各色のインクを樹脂組成物層3に吐出して着色し(図5(e))、更に必要に応じてインクの乾燥を行う。尚、R、G、Bの各色に着色される部分のことをフィルタエレメントといい、このフィルタエレメントはカラーフィルタとして機能する部分である。また、インクジェット方式としては、熱エネルギーによる方式あるいは機械エネルギーによる方式が挙げられるが、いずれの方式も好適に用いることができる。また使用するインクとしては、インクジェット用として用いることができるものであれば特に限られるものではなく、インクの着色材としては、各種染料あるいは顔料の中から、R、G、Bの各画素に要求される透過スペクトルに適合したものが適宜選択される。

【0044】次いで、光照射または光照射と加熱処理を行って、その着色された樹脂組成物層3を硬化させ、必要に応じてその表面に保護層8を形成する(図5(f))。この樹脂組成物層3を硬化させるには、先の親インク化処理(図5(c))における条件とは異なる条件、例えば光照射における露光量を大きくするか、加熱条件を変えるか、もしくは光照射と加熱処理を併用する等の方法が採用できる。

【0045】次に、本実施形態で適用可能であって、上記カラーフィルタの製造方法とは異なる製造方法を図6を用いて説明する。尚、図6において図5と同符号のものは、図5の部材と同部材のものをさす。

【0046】図6(a)は、光透過部9と遮光部であるブラックマトリックス2とを有するガラス基板1を示す。まず、ブラックマトリックス2の形成された基板1上に光照射又は光照射と加熱により硬化可能であり、且つインク受容性を有する樹脂組成物を塗布し、必要に応じてプリペークを行って樹脂層3を形成する(図6(b))。

この樹脂層3の形成には、スピニコート、ロールコ-

ト、バーコート、スプレーコート、ディップコート等の塗布方法を用いることができ、特に限定されるものではない。

【0047】次に、ブラックマトリクス2により遮光される部分の樹脂層3をフォトマスク4を使用して予めパターン露光を行うことにより、樹脂層3の一部を硬化させてインクを吸収しない部位5（非着色部位）を形成し（図6（c））、その後インクジェットヘッド55を用いてR、G、Bの各色を一度に着色し（図6（d））、必要に応じてインクの乾燥を行う。

【0048】このパターン露光の際に使用されるフォトマスク4としては、ブラックマトリクス2による遮光部分を硬化させるための開口部を有するものを使用する。この際、ブラックマトリクス2に接する部分での着色剤の色抜けを防止するために、比較的多くのインクを付与することが必要である。そのためにブラックマトリクス2の（遮光）幅よりも狭い開口部を有するマスク4を用いることが好ましい。着色に用いるインクとしては、色素系、顔料系共に用いることが可能であり、また液状インク、ソリッドインク共に使用可能である。

【0049】本実施形態で使用する硬化可能な樹脂組成物としては、インク受容性を有し、且つ光照射又は光照射と加熱の少なくとも一方の処理により硬化し得るものであればいずれでも使用可能であり、樹脂としては例えばアクリル系樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、ヒドロキシプロピルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、メチルセルロース、カルボキシメチルセルロースなどのセルロース誘導体あるいはその変性物等が挙げられる。

【0050】これらの樹脂を光あるいは光と熱により架橋反応を進行させるために光開始剤（架橋剤）を用いることも可能である。光開始剤としては、重クロム酸塩、ビスマジド化合物、ラジカル系開始剤、カチオン系開始剤、アニオン系開始剤等が使用可能である。またこれらの光開始剤を混合して、あるいは他の増感剤と組み合わせて使用することもできる。更にオニウム塩などの光酸発生剤を架橋剤として併用することも可能である。なお、架橋反応をより進行させるために光照射の後に熱処理を施してもよい。

【0051】これらの組成物を含む樹脂層は、非常に耐熱性、耐水性等に優れており、後工程における高温あるいは洗浄工程に十分耐え得るものである。

【0052】また本実施形態で使用するインクジェット方式としては、エネルギー発生素子として電気熱変換体を用いたパブルジェットタイプ、あるいは圧電素子を用いたピエゾジェットタイプ等が使用可能であり、着色面積及び着色パターンは任意に設定することができる。

【0053】また、本例では基板上にブラックマトリクス2が形成された例を示しているが、このブラックマトリクスは、硬化可能な樹脂組成物層を形成後、あるいは

着色後に樹脂層上に形成されたものであっても特に問題ではなく、その形態は本例に限定されるものではない。また、その形成方法としては、基板1上にスパッタもしくは蒸着により金属薄膜を形成し、フォトリソ工程によりパターニングすることが好ましいが、これに限定されるものではない。

【0054】次いで光照射のみ、熱処理のみ、又は光照射及び熱処理を行って硬化可能な樹脂組成物を硬化させ（図6（e））、必要に応じて保護層8を形成（図6（f））する。なお、図中h_レは光の強度を示し、熱処理の場合は、h_レの光の代わりに熱を加える。また保護層8としては、光硬化タイプ、熱硬化タイプあるいは光熱併用タイプの第2の樹脂組成物を用いて形成するか、あるいは無機材料を用いて蒸着またはスパッタによって形成することができ、カラーフィルタとした場合の透明性を有し、その後のITO形成プロセス、配向膜形成プロセス等に十分耐えうるものであれば使用可能である。

【0055】尚、上記の図5及び図6の例では、ガラス基板上にインクを受容するための樹脂組成物層3を設けた場合を説明しているが本発明はこれには限定されず、直接ガラス基板1上にインクを付与して各フィルタメントを形成してもよい。これを図7を参照しながら以下に説明する。

【0056】【カラーフィルタの製造工程—②受容層レスタイプ】図7は、本実施形態で適用可能であって、上記カラーフィルタの製造方法とは異なる製造方法を示したものである。尚、図7において図5と同符号のものは、図5の部材と同部材のものをさす。

【0057】図7（a）は光透過性の基板1上に撓インク性を有する隔壁12を形成し、インクジェットヘッド55により硬化性インク14を付与する工程を示したものである。本発明において、隔壁12は硬化性インク14を受ける凹部を形成し、且つ隣接するカラーフィルタ間で異なる色のインクの混色を防止するために設けられる部材である。隔壁12は例えば感光性レジストをパターニングして容易に形成することができるが、該隔壁をブラックマトリクスやブラックストライプで兼用することもでき、その場合には黒色レジストをパターニングすれば良い。

【0058】本発明において、隔壁12は光透過性基板1上に直接形成しても良いが、必要に応じて他の機能を有する層を形成した基板、例えばTFTアレイを作製したアクティブマトリクス基板上に形成しても良い。いずれの場合にも、硬化性インクの拡散性を高めるために、カラーフィルタ形成面表面に何らかの表面処理を施しても良い。

【0059】本発明に用いられる硬化性インク14は、光照射又は熱処理、或いはこれらの併用によって硬化するインクである。硬化性インク14としては、液状インク、ソリッドインク共に使用可能であり、また、顔料

系、染料系のいずれも用いることができる。インク14中には、光照射又は熱処理、或いはこれらの併用によって硬化する樹脂成分、色材、有機溶剤及び水を含有する。

【0060】硬化成分としては、市販の樹脂や硬化剤を用いることができ、具体的には、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、メラミン樹脂等が好適に用いられる。

【0061】各にフィルタエレメントに硬化性インク14を付与した後(図7(b))、必要に応じて乾燥処理を行ない、光照射又は熱処理、或いはこれらの併用によってインクを硬化し、カラーフィルタを形成する(図7(c))。その後、必要に応じて保護膜8を形成する(図7(d))。

【0062】[カラーフィルタの着色方法の概要]次に、各フィルタエレメントを着色する際の着色方法について、図8を参照しながら説明する。図8は本実施形態におけるインクジェットヘッド55と基板(ガラス板)53上に形成される各フィルタエレメント401との関係を示す図で、図8(A)はインクジェットヘッド55が各フィルタエレメントのY方向にほぼ平行に位置している場合を示し、図8(B)はインクジェットヘッド55を各フィルタエレメントのY方向に対して傾けて位置している場合を示す。尚、図8(B)に示すように、インクジェットヘッド55を各フィルタエレメントのY方向に対して相対的に所定量傾けるのは、本実施形態では、ステージ制御部71によりXYのステージ52を傾けることにより行われるが、インクジェットヘッド55を傾けても良い。また、本実施形態では、複数の吐出インクで各フィルタエレメントを形成するため、Y方向のフィルタエレメント間の距離よりもインクジェットヘッドのノズル間の距離(ノズルピッチ)の方を小さくしている。

【0063】そして、本実施形態では、図8中のX方向にノズルと基板とを相対移動させ、その相対移動の際にノズルからインクを吐出することにより、図8のような色の配列パターンのカラーフィルタを形成する。つまり、Y方向(ノズルの配列方向と略同じ方向)のフィルタエレメントが同一色となるように着色し、X方向(相対移動の方向)に隣り合うフィルタエレメントが互いに異なる色となるように、即ち、X方向にRGBの色が繰り返されるように着色するのである。また、各フィルタエレメントは複数の吐出インクによって形成されるのであるが、この際、異なる複数のノズルから吐出されたインクで各フィルタエレメントを形成することが好ましい。さらに、ヘッドと基板とを複数回相対走査させて、複数回の相対走査によって吐出されたインクで各フィルタエレメントを形成する、いわゆる、マルチバス方式により各フィルタエレメントの着色を行うことが好ましい。例えば、5回の相対走査によって吐出された15個の吐出インクでフィルタエレメントを形成する場合、図

9に示すように、1回目の走査で3つのインク(①のインク・②のインク・③のインク)を着弾させ、次に、2回目の走査で、1回目の走査とは異なる着弾点に3つのインク(①のインク・②のインク・③のインク)を着弾させる。同様に、3回目の走査、4回目の走査、5回目の走査でも3つのインクを着弾させて、1つのフィルタエレメントを形成していくのである。尚、図9中の①～③はその番号に対応するノズルから吐出されたインクを示している。

【0064】尚、上記カラーフィルタの着色処理は、図2のROM67に格納されている着色制御プログラムを実行することにより行われる。そして、このプログラムはCPU66の制御の下に実行される。

【0065】[カラーフィルタの製造動作]図10は、カラーフィルタを製造するための製造動作を示すフローチャートである。ここで、フローチャートを参照しながら、製造動作を簡単に説明する。

【0066】まず、ステップS1において、複数種のカラーフィルタの中から、製造すべきカラーフィルタを1つ選択する。カラーフィルタの種類としては10VG A、12.1SVGA、14.1XGA等があり、これらはフィルタエレメントの大きさ・個数、もしくは基板の大きさ等が異なるものである。フィルタエレメントの大きさ・個数、もしくは基板の大きさ等が異なる場合、そのフィルタエレメントに対して付与するインク総量、ノズルからの1回当たりのインク吐出量、基板とヘッドの走査回数等を変更する必要がある。例えば、フィルタエレメントの大きさが小さくなれば、各ノズルからの1回のインク吐出量もその分少なくする方が好ましい。このように製造すべきカラーフィルタの種類に応じて、カラーフィルタの製造条件を設定する必要がある。従って、このステップS1において製造しようとするカラーフィルタを選択するのである。尚、その選択情報はキーボードにより入力され、選択されたカラーフィルタの種類を示す情報は図2中のCPU66に送られる。

【0067】次に、ステップS2において、各ノズル毎のインク吐出量を測定する。具体的には、各インク吐出ノズルからのインク吐出量を測定するためのインク吐出量測定用パターン(図11)を描画し、その後、図11に示すようなインク吐出量測定用パターンを読み取り、その読み取り結果に基づき、各ノズルからのインク吐出量を求める。

【0068】次に、ステップS3において、ステップS2の測定結果に基づき、各ノズルから吐出されるインク吐出量が略同じになるように調整する。インク吐出量の調整は、例えば、上述したように、プレヒートパルスとヒートパルスの印加時間を調節することにより行ってもよいし、プレヒートパルスとヒートパルスの印加間隔を調節することにより行ってもよい。また、パルスの印加電圧を調整することにより行ってもよいが、これらの方

法に限られるものではない。

【0069】次に、ステップS4において、各ノズルからの吐出インクの着弾位置のズレ量を調整する。この着弾位置のズレ量の調整では、各ノズルから吐出されたインクが目標とする位置に着弾するように調整する。具体的には、各吐出インクの着弾位置のズレをなくすために、センサにより各吐出インクの着弾位置を検出（測定）し、その検出結果に基づき、吐出タイミングを変化させるのである。こうすることでフィルタエレメント内の中心線に各吐出インクを着弾させることができるようになる。

【0070】次に、ステップS5では、ステップS1で選択されたカラーフィルタの種類に応じて、製造条件を決定する。具体的には、まず、カラーフィルタの種類を示す情報がCPU66に送られる。そして、CPU66が該情報に基づき、RAM68に格納されている製造条件テーブルを読み出し、その結果、製造条件が決定されるのである。ここで、製造条件テーブルとは、各フィルタエレメントに付与されるインク総量、各ノズルから吐出される1回当たりのインク吐出量、走査回数、副走査量、ヘッド中の使用ノズルの範囲等のデータ、即ち、カラーフィルタを製造するために必要な製造条件に関するデータが格納されているものである。尚、このテーブル中にはカラーフィルタの種類に対応してその種類の数だけのデータが格納されており、製造すべきカラーフィルタの種類が変更される度にその種類に対応したデータが読み出される。また、この製造条件に関するデータは、実験等により予め最適なデータをカラーフィルタの種類別に求めておく。

【0071】次に、ステップS6において、ステップS4で決定された吐出タイミング及びステップS5で決定された製造条件によってカラーフィルタの着色を行う。次に、ステップS7に進み、ステップS1で選択した種類のカラーフィルタをまだ製造し続けるか否かを判定する。この判定は、例えば、予め製造すべき数を指定しておく、その数に達したか否かを判定することで行う。まだ、この種類のカラーフィルタをまだ製造し続ける場合は、ステップS6に戻り、そのままの製造条件でカラーフィルタの着色を行う。一方、この種類のカラーフィルタはもう製造しないと判定した場合は、ステップS8に進む。ステップS8では、製造するカラーフィルタの種類を変更するか否かを判定する。製造するカラーフィルタの種類を変更すると判定された場合、即ち、今まで製造していた種類とは別の種類のカラーフィルタを製造する場合、製造条件を変更する必要があるため、ステップS1に戻る。一方、別の種類のカラーフィルタを製造しない場合は、カラーフィルタの製造動作を終了する。

【0072】尚、図10に示すフローチャートでは、各ノズル毎の吐出量を測定する工程（ステップS1）及びインク吐出量を調整する工程（ステップS2）を行って

10

20

30

40

50

いるが、この2つの工程は必ずしも行う必要はない。例えば、各ノズルからのインク吐出量にバラツキがほとんどないような、高性能のインクジェットヘッドであれば、各ノズルからのインク吐出量を調整する必要がないので、上記ステップS1・ステップS2を行う必要はない。しかしながら、ヘッドを使用していくうちにインク吐出量の経時的変化が起こる可能性があるので、カラーフィルタの種類を変更する度に、上記ステップS1・ステップS2を行う方が好ましい。また、上述では同一装置内で上記ステップS2・S3の工程を行うように説明したが、これらの工程はカラーフィルタ製造装置とは別の装置で行っててもよい。その場合、これらの工程は、カラーフィルタ製造装置でのカラーフィルタの着色前に予め行っておくことが好ましい。

【0073】次に、図10に示したフローチャートのステップについてより詳しく説明する。尚、上記図10のフローチャートを実行する制御プログラムは図2のROM67に記憶されており、CPU66の制御の下に実行される。

【0074】【各ノズル毎のインク吐出量の測定及び調整】まず、ステップS2～S3の工程について詳述する。ステップS2では、インク吐出量測定用パターンを描画し、その描画したパターンを読み取ることにより、各ノズルからのインク吐出量を求めている。

【0075】具体的には、図10のステップS2において、まず、インクジェットヘッド55をガラス基板に対してX方向に相対的に走査させながら、各ヘッドの各ノズルからインクを吐出させ、図11に示すような長さ5mm程度のラインパターンを描画する。このラインパターンが、上述したインク吐出量測定用パターンである。このとき、各ノズルのヒータには全て同じパターンのプレヒートパルスとヒートパルスを印加する。

【0076】次に、ラインセンサカメラ310をガラス基板に対してY方向に相対的に走査させながら、描画した各ラインパターンの濃度を測定する。そして、各ラインパターンの濃度から各ノズル毎のインク吐出量を求める。以上により、各ノズルのインク吐出量のデータが得られることとなる。

【0077】なお、ここで、上記の様にラインパターン（インク吐出量測定用パターン）の濃度からインクの吐出量を求める具体的な方法について説明しておく。

【0078】まず、図11の様に描画したラインパターンの濃度をラインセンサカメラ310により測定する。このとき、本実施形態においては、ラインパターンは70μm程度の幅としているので、ラインパターンのY方向の重心位置から±40μm程度の範囲の濃度の積算値を測定する。

【0079】次に、インクジェットヘッドの任意のノズルから任意の条件下で吐出された1回当たりのインク吐出量を測定することにより基準となる検量線を求める。

なお、ここで1回当たりのインク吐出量とは、通常は1滴のインク吐出量を指すが、インクは場合によっては滴状にはならない場合があるので、1滴とは表現せずに1回当たりのインク吐出量という表現にしている。

【0080】まず、最初の作業として、吐出量を測定しようとするインクジェットヘッドの複数のノズルのうち、一定条件下での1回の吐出量となるべく異なる少なくとも2つ以上のノズルの吐出量を重量法あるいは吸光度法により求めておく。本実施形態では、一定条件下での吐出量の異なる4つのノズルの1回当たりの吐出量を予め重量法を用いて求めた。

【0081】次に、この様にして1回当たりの吐出量が判明した4つのノズルから、吐出量を求めたときと同じ条件下でインクを吐出させ、これらのインクがガラス基板上に形成するインクドットの濃度を測定する。この様な測定を行なうことにより、4つのノズルにおけるインクの吐出量と、そのインクが形成するインクドットの濃度とが1対1に対応した状態で求められることになる。なお、4ノズルの作るインクドットの濃度データは描画したドットを50個サンプリングしてその平均値で求めた。その際の濃度データの標準偏差は平均値に対して5%以内であった。

【0082】図12は、上記の4つのノズルについて、インクの1回の吐出量と、そのインクがガラス基板上に形成するインクドットの濃度の関係をグラフ上にプロットしたものである。図12中で、黒丸で示したものが、4つのノズルのインク吐出量とインクドット濃度を示す点である。この図を見ると、4つの点が略一直線上にあることがわかる。従って、これら4つの点を通る直線を引けば、この直線状の点として任意の吐出量に対するインクドットの濃度が一義的に求められることとなる。この直線を検量線と呼ぶことにする。

【0083】なお、この検量線は直線で表されることから、検量線を求めるためには、グラフ上に最低2個の点がプロットできればよい。従って、上記のように4つの異なるノズルを使用しなくとも、最低2つのノズルを使用するだけでも検量線を求ることは可能である。ただし、本実施形態では、検量線を求める上で重量法あるいは吸光度法によるインク吐出量のデータを使用するため、夫々の測定法の精度はそのまま本実施形態における吐出量測定の精度に影響する。そのため検量線は3つ以上のノズルを使用して求めることがより望ましいと考えられる。また、検量線は使用するインクの種類が変わる毎に再度求める必要があることは言うまでもない。

【0084】次に、既に求められているラインパターンの濃度と上記の検量線とから、ラインパターンの濃度に対応する1つのノズルからの1回当たりのインク吐出量を求める。なお、本工程で求めようとするインクの吐出量は、1つのノズルからの1回当たりの吐出量であって、ラインパターンのように複数のインクの吐出量ではない

が、1回当たりのインクの吐出量を求めるのに、ラインパターンの濃度を用いても吐出量の測定精度にはほとんど影響がないことが、本願発明者等によって実験的に確認されている。

【0085】以上の様にして、各ヘッド55(R)・55(G)・55(B)の各ノズルからの1回当たりの吐出量が求められる。

【0086】このようにして求められた各ノズル毎のインク吐出量に基づき、図10のステップS3において、10 パルスの印加間隔や印加時間を変更することにより、各ノズルからのインク吐出量が略同一となるよう調整する。尚、インク吐出量の測定方法やインク吐出量の調整方法としては、ここで説明した方法に限定されるものではない。尚、上述したように、調整しなくとも最初からインク吐出量が揃っているヘッドを用いるのであれば、ステップS1、S2の工程は行わなくてもよいが、そのようなヘッドでも吐出量の誤差が許容範囲を越えてしまう場合があるので念の為に行う方が好ましい。

【0087】〔各ノズルからの吐出インクの着弾位置の調整（補正）〕次に、図10のステップS4の工程について詳述する。このステップS4では、各ノズルからインクを吐出し、その後、各吐出インクの着弾位置をライセンセンサカメラにより検出し、その検出結果に基づき各吐出インクが目標着弾位置に着弾するように調整（補正）を行っている。この調整方法について、図13～図20を参照しながら説明する。

【0088】図13は着弾位置の調整動作を示すフローチャートであり、図14は各吐出インクの着弾位置を目標位置に合わせることを説明するための図である。また、図15は、各吐出インク（以下、着弾ドットともいう）の目標着弾位置からのずれ量を示した図である。

【0089】まず、図13のステップS1において、図14(a)に示すような、ノズルが千鳥状に配列された千鳥型ヘッドを用い、そのヘッドの各ノズルに同一タイミングで吐出信号を与え、各ノズルから同時にインクを吐出する。その結果、図14(b)のようになる。仮に、吐出口の位置ズレや吐出ズレがなければ、左側のノズル列から吐出されたインク群（第1のインク群）は直線状に並び、また右側のノズル列から吐出されたインク群（第2のインク群）も直線状に並び、更に第1のインク群と第2のインク群とは平行になるはずである。しかしながら、実際には、ヘッドを製造する際に吐出口の位置がズレて製造されてしまったり、吐出動作を行っているうちにインクの粘性が変化してしまうことがあり、これらが原因でインクが理想の位置に着弾できない場合がある。図14(b)はこのような場合を示しており、各ドットの着弾位置が目標位置とずれているため、ドットNo.1・ドットNo.3・ドットNo.5・ドットNo.7で構成される第1のインク群は直線とならず、また、ドットNo.2・ドットNo.4・ドットNo.6・ドットNo.8

25

で構成される第2のインク群も直線となっていない。尚、ここでは、図14(a)のような千鳥型ヘッドを使用しているが、ノズルが直線状に配列されたヘッド(図8に示すヘッド)を用いることもできる。

【0090】次に、ステップS2において、図14(b)のような、各吐出インクを着弾させることで作成した着弾位置測定用パターンをセンサ(観察用カメラ)で読み取り、各ノズルから吐出された夫々の吐出インクの着弾位置を測定する。

【0091】次に、ステップS3において、図14(c)のような目標着弾位置を定める。目標着弾位置を定めるには、ヘッドの仮想中心線から一番ずれている着弾位置を示すドットを検出し、そのドットを含む直線を求める。その直線が目標着弾位置となる。この例では、ドットN_o2及びドットN_o6が一番ずれている着弾位置を示すドットに相当し、このドットN_o2及びドットN_o6を含む直線が目標着弾位置となる。尚、ここで、一番ずれているドットを含む直線を目標着弾位置としたが、目標着弾位置の決定方法はこれに限定されるものではない。例えば、着弾位置の平均値をとり、その平均値を通る直線を目標着弾位置としてもよい。

【0092】次に、ステップS4において、図15に示すように目標着弾位置からのズレ量を各ドット(吐出インク)毎に求める。本実施形態では、CCDカメラによる取り込みでそれぞれの着弾ドットの重心を求めた。すると、目標着弾位置と各ドット(ドットN_o1～N_o8)との距離、言い換えると、目標着弾位置に対する各ドットのズレ量は、夫々、x₁、x₂、x₃、x₄、x₅、x₆、x₇、x₈となる。ここではx₂、x₆は共に0である。

【0093】次に、ステップS5において、ステップS4で求めたズレ量に応じて吐出タイミングを変更する。ここでは、吐出タイミングを制御することで、各吐出インクを目標位置に着弾させている。この吐出タイミングの制御方法を図16及び図17を用いて説明する。

【0094】図16は従来の吐出制御方式を示すものであり、図16からも明らかなように、各吐出信号はヘッドに対して同一タイミングで与えられる。そのため、各ノズル毎に吐出タイミングを変更することができず、それに伴い各ドット毎の着弾位置を調整することはできない。

【0095】これに対し本実施形態では、図17に示すように、各ノズルに対して夫々最適なタイミングで吐出信号を与えることができるため、各ドット毎に着弾位置の調整を行うことができる。ここで、図17(a)はヘッドと吐出タイミング制御手段を示しており、この吐出タイミング制御手段は各ノズル(N₁～N₈)に対して夫々独立したタイミングで吐出信号を供給することができる。尚、吐出タイミング制御手段は、図2中の吐出制御部70の一部を構成するものである。また、図1

26

7(b)は、ノズルN₁～N₈の各ノズルに対して供給される吐出信号の供給タイミング、換言すると各ノズル毎の吐出タイミングを示している。

【0096】ここで、図15のように各ドットの着弾位置がズれている場合について、具体的な数値を用いて説明する。例えば、x₁～x₈の値が、夫々、x₁=10μm、x₂=0μm、x₃=7μm、x₄=3μm、x₅=5μm、x₆=0μm、x₇=7μm、x₈=3μmであったとする。そして、基準クロックを100KHz

10 z、ヘッドとステージとの相対速度を100mm/sとすると、基準クロック1パルスあたり上記速度では1μm進むことになる。

【0097】これらを考慮すると、ノズルN₁に対しては、ノズルN₂に供給されるタイミングを基準として10クロック分delayしたタイミングで吐出信号を供給する。こうすることによりノズルN₁からの吐出インクを目標位置に着弾させることができる。これは図17(b)から明らかである。また、同様に、ノズルN₂に対しては0クロック分delayさせ、ノズルN₃に対しては7クロック分delayさせ、ノズルN₄に対しては3クロック分delayさせ、ノズルN₅に対しては5クロック分delayさせ、ノズルN₆に対しては0クロック分delayさせ、ノズルN₇に対しては7クロック分delayさせ、ノズルN₈に対しては3クロック分delayさせるようにして、ノズルN₁～N₈に対して供給される吐出信号の供給タイミングを制御する。こうすることによりノズルN₁～N₈の吐出タイミングを制御でき、ノズルN₁～N₈の夫々からの吐出インクを目標位置に着弾させることができる。

【0098】次に、この目標着弾位置がフィルタエメントのY方向の中心線上に一致するように、ヘッドと基板との相対速度、X方向のフィルタエメント間の距離、及び上記で求めた各ノズル(ノズルN₁～N₈)毎の吐出タイミングの差を考慮して、ノズルN₁～N₈を1つのノズル群とし、このノズル群全体を制御する。こうすることで、フィルタエメントのY方向の中心線上に各吐出インクが着弾するようになる。

【0099】そして、ここで求めた吐出タイミングは記憶しておく、実際のカラーフィルタ描画に適用することとする。もちろんノズルの吐出口に角度があり往復で着弾位置が違う場合は往復でそれぞれ上記のような計測・測定することになる。また、着弾位置が同じ場合は計算で吐出タイミングをずらことで着弾位置を調整することも可能である。また、ズレ量の許容範囲を予め設定しておき、ズレ量が許容範囲内であるときは上記のような着弾位置の補正を行わないようにしてもよい。

【0100】本実施形態においては、上記のように吐出タイミングを調整することにより各吐出インクの着弾位置を調整するのであるが、ここで着弾位置の調整を行う理由について説明する。本実施形態例では、X方向にへ

50 理由について説明する。本実施形態例では、X方向にへ

ッドと基板とを相対走査させながらインクを吐出していき、図8に示すような色の配列パターンを有するカラー フィルタを製造している。そのため、特にX方向の着弾位置が重要となってくる。なぜなら、仮に、インクの着弾位置がX方向にズレてしまうと、隣接する異なる色のフィルタエレメントにインクが入り込んでしまい、混色を発生させる可能性があるからである。そこで、X方向（主走査方向）における着弾位置のズレが無くなる様に、即ち、フィルタエレメント内の長手方向（Y方向）に一直線にインクが着弾する様に、各ノズル毎の吐出タイミングを制御するのである。そして、インクの着弾位置は、図18に示すようにフィルタエレメント内の長手方向の中心線と一致させることが好ましい。即ち、この中心線を上記の目標着弾位置とするのである。こうすることによってX方向における着弾位置のズレに起因して発生する混色をより防止でき、またフィルタエレメント内のX方向において均等にインクを広げて着色濃度ムラの発生もより抑制できる。

【0101】このようにヘッドと基板とを相対的に主走査方向に移動させながらインクを吐出していき、隣接する色が異なる色を有するフィルタエレメントを主走査方向に形成する場合、X方向の着弾位置のズレが混色を招く虞があるため、各吐出インク毎の着弾位置がX方向にズれないように各ノズル毎に吐出タイミングを制御する必要がある。

【0102】〔製造条件の決定及びカラーフィルタの着色〕次に、図10のステップS5～S6の工程について詳述する。ステップS5ではカラーフィルタの種類に応じた、最適な製造条件を設定し、ステップS6ではステップS5で設定した製造条件にてカラーフィルタを着色していく。ここでは、図19～図21を用い、12.1 SVGAのカラーフィルタを製造する場合を例にとって説明する。尚、図19は、ヘッドと基板とをX方向に複数回相対移動させながら、各フィルタエレメントを複数の吐出インクで形成していく様子を示した図であり、X方向に隣接するフィルタエレメントの色は互いに異なる色となるように着色される。図20は、1枚のカラーフィルタの着色手順を示すフローチャートである。図21は、ノズルからの1回あたりの吐出量と駆動電圧との関係を示す図である。

【0103】まず、ステップS5において、製造条件として、ヘッドの駆動条件・スキャン回数・副走査量（Y方向ずらし量）・使用ノズル範囲等を決定する。この製造条件はカラーフィルタの種類に応じて夫々予め設定されており、その設定データは製造条件テーブルとして図2中のRAM68に格納されている。そして、カラーフィルタを製造するときに、その種類に対応したデータを製造条件テーブルから読み出す。この製造条件テーブルには、上記のヘッド駆動条件・スキャン回数・副走査量（Y方向ずらし量）・使用ノズル範囲の他に、カラーフ

ィルタのフィルタエレメント（以下、画素ともいう）のX方向及びY方向のピッチ、X方向及びY方向の画素数、ヘッドと基板とのX方向への相対走査量（スキャン距離）に関するデータも格納されている。

【0104】ヘッドの駆動条件としては、例えば、ヘッドの各素子に印可する駆動電圧が設定されている。この駆動電圧の設定は、X方向の画素幅に応じてノズルからの1回あたりのインク吐出量が最適な吐出量となるよう行われる。スキャン回数、即ち、ヘッドと基板とのX方向の相対走査の回数は、画素幅、インク吐出量、フィルタエレメントの着色濃度を考慮して設定される。副走査量（Y方向ずらし量）、即ち、ヘッドと基板とのY方向の相対走査量は、スキャン回数、フィルタエレメントの着色濃度またはフィルタエレメント内のインク吐出密度を考慮して設定される。ノズルの使用範囲は、製造対象のカラーフィルタのY方向のサイズに応じて設定される。このような種々の製造条件に設定されると（図10のステップS5）、次は、図19に示すようにカラーフィルタの着色が開始される（図10のステップS6）。

【0105】例えば、12.1 SVGAのカラーフィルタを製造する場合、製造条件としては、X方向の画素ピッチ=102.5μm、Y方向の画素ピッチ=307.5μm、X方向の画素数=800、Y方向の画素数=600、Y方向ずらし量=24μm、スキャン回数=3回、駆動電圧=27vのデータが設定される。その後、図19の(a)～(f)のようにカラーフィルタの着色が行われる。これを図20のフローチャートを参照しながら説明する。

【0106】まず、図20のステップS1において、製造対象のカラーフィルタのY方向のサイズに応じて使用するノズルの範囲を決定する。これは図19(a)に示す状態である。次に、図20のステップS2において、XYステージがヘッドのノズル配列方向とほぼ直交する方向（X方向）にスキャンしながら、各ヘッドから各色のインクをX方向の画素ピッチ（102.5μm）毎に順々に吐出していく。その後、図20のステップS3において、X方向の画素数（800画素）分を各色のインクで着色した否かを判定する。800画素分を着色したと判定されたら、ステップS4に進む。これで1スキャン目のインク吐出動作は終了する。これは図19(b)に示す状態である。一方、800画素分を着色しきっていないと判定されたら、ステップS2に戻り、1スキャン目のインク吐出動作を続行する。

【0107】次に、ステップS4において、設定されたスキャン回数（3回）分だけスキャンしたか否かを判定する。この回数分のスキャンを行っていなければ、ステップS5に進み、設定された副走査量（24μm）分だけY方向にXYステージをずらす。これは図19(c)に示す状態である。その後、再びステップS2に戻り、2スキャン目のインク吐出動作を行う（図19

(d)。2スキャン目が終了したら、Y方向に副走査させ(図19(e))、その後、3スキャン目のインク吐出動作を行う(図19(f))。このようにして3スキャン目が終したら、ステップS4において、設定されたスキャン回数分だけスキャンし終わつたと判定されるので、これにて1枚のカラーフィルタの着色動作が終了する。

【0108】尚、各ノズルからのインク吐出量は図10のステップS3の工程において略同一量に調整されているので、各素子に対して同一の駆動電圧を印加するだけで、どのノズルからも略所定量のインクを吐出することが可能となる。また、各々のヘッド駆動電圧は、図21に示すような各色毎のインク吐出量と駆動電圧との関係を事前に求めておき、この関係に応じて製造するカラーフィルタの種類に最適な吐出量を設定する。また、着弾位置のズレ量を補正するための吐出タイミングは図10のステップS4の工程において既に記憶されているので、インクの吐出動作を行う際にはこの記憶された吐出タイミングを用いて着弾位置のズレを補正することは言うまでもない。

【0109】〔製造するカラーフィルタの種類の変更〕次に、図10のステップS8の工程について詳述する。このステップS8では、現在製造しているカラーフィルタの種類とは別の種類のカラーフィルタを製造するか否かを判定する。そして、今まで製造していた種類とは別の種類のカラーフィルタを製造すると判定された場合、ステップS1に戻り、製造条件を変更する。製造条件を変更するに際し、新たな製造対象となるカラーフィルタの種類を示す情報をキーボードで入力し、その情報をCPU送る。そして、CPUは、その種類に対応するカラーフィルタの製造条件に関するデータをRAM68から読み出し、新たな製造条件にてカラーフィルタの着色を行うのである。

【0110】以下では、今まで製造していたカラーフィルタの種類を別の種類のカラーフィルタに変更する場合について説明する。具体的には、その一例として、12.1 SVGAのカラーフィルタから14.1 XGAのカラーフィルタに変更する場合を示す。12.1 SVGAから14.1 XGAに変更する場合、カラーフィルタのサイズ(画面サイズ)、画像数、画素幅が変更される。これに伴い、スキャン回数、副走査量(Y方向ずらし量)、インク吐出量等を変更する必要がある。具体的には、製造条件が、X方向の画素ピッチ=93μm、Y方向の画素ピッチ=279μm、X方向の画素数=1024、Y方向の画素数=768、Y方向ずらし量=17.5μm、スキャン回数=4回、駆動電圧=24vのデータに変更される。

【0111】12.1 SVGAと14.1 XGAの製造条件を比較すると、まず、第1に、カラーフィルタの画素の分解能が相違することに起因して、インク吐出の時

間隔が異なることが挙げられる。即ち、各色のインクを吐出する時間間隔は画素ピッチに応じて決定する必要があるので、このように画像の分解能が異なるカラーフィルタを製造する場合はインク吐出の時間間隔を変更しなければならない。

【0112】第2に、画素ピッチが相違することに起因して、ノズルからの1回あたりのインク吐出量が異なることが挙げられる。具体的には、X方向の画素ピッチを比較した場合、12.1 SVGAでは102.5μmであるのに対し、14.1 XGAでは93μmであり、X方向の画素ピッチが小さくなっている。これはX方向の画素幅が狭くなったことを示す。画素幅が狭くなると、それに伴いインク吐出量も少なくする必要がある。なぜなら、画素幅が狭くなっているにもかかわらずインク吐出量を変化させない場合、インク量が多すぎて画素からインクが溢れて、それが隣接する異なる色の画素に入り込み、混色を発生させる場合があるからである。そのため、画素幅が小さくなった場合は、駆動電圧を低くしてインク吐出量を少なくしている。一方、画素幅が大きくなれば、それに伴い駆動電圧を高くしてインク吐出量も多くしている。このように画素の分解能が変更される、即ち、画素幅が変化することに応じて、ノズルからの1回あたりのインク吐出量を変更するのである。本発明者による実験によれば、図22に示すように画素幅の変化に応じてインク吐出量を変更させていくことで、混色を発生させずにカラーフィルタの着色を行うことができるということが分かった。尚、図22は、赤(R)色のインク吐出量である。また、12.1 SVGAから14.1 XGAに変更することに伴い、インク吐出量を減らして画素を着色する様子を図23に示す。図23のr₁は駆動電圧27vで吐出された着弾ドットの半径であり、r₂は駆動電圧24vで吐出された着弾ドットの半径である。上記した図21からも分かるように駆動電圧が低い方がインク吐出量が少ないので、着弾ドットの半径も小さくなる。従って、r₁とr₂との関係は、r₁>r₂となる。また、隣接する着弾ドットの着弾点間の距離は、図のようにr₁>r₂となる。このように画像幅が異なるカラーフィルタを製造する場合は、ノズルからの1回あたりのインク吐出量を変更しなければならない。

【0113】第3に、画素幅が相違することに起因して、スキャン回数及び副走査量が異なることが挙げられる。上述したように画素幅の変更に伴い、ノズルからの1回あたりのインク吐出量は変更される。具体的には、14.1 XGAに変更する際に、インク吐出量を少なくしている。このようにインク吐出量を少なくした状態で、且つスキャン回数を変えずに画素の着色を行うと、図24に示すように12.1 SVGAの製造時と同じインク吐出密度でインクが吐出されることになるので、画素に付与されるインク総量が必要とされるインク総量よりも少なくなり、その結果、画素の着色濃度が薄くなつ

31

てしまう。カラーフィルタとして機能するためには画素の着色濃度を規定の濃度にしなければならず、着色濃度が薄い画素を有するカラーフィルタは不良品となってしまう。従って、これを防止するために画素の着色濃度を濃くする必要がある。そこで、隣接する着弾ドットの着弾点間の距離を図23のように変更する。即ち、着弾点間の距離を l_1 から l_2 に変更して、ドット間距離を狭めるのである。こうすることで、インク吐出密度が高くなり、画素の濃度が所定濃度となるように着色することができる。このようにインク吐出量を変更すると着弾点間の距離も変更する必要があり、着弾点間の距離を変更するにはスキャン回数を変更する必要がある。尚、ここでは、スキャン回数を増加させている。また、隣接する着弾ドットの着弾点間の距離を狭くするためには、スキャン回数を変更するだけでは対応できず、副走査量も共に変更する必要がある。副走査量を変更することで、図23中のY方向の着弾間隔の変更が可能となる。このように画素幅が異なるカラーフィルタを製造する場合は、スキャン回数と副走査量の双方を変更しなければならない。

【0114】第4に、カラーフィルタのサイズ、即ち画面サイズが相違することに起因して、ヘッドのノズルの使用範囲及びX方向のスキャン距離が異なることが挙げられる。例えば、図19に示すように、カラーフィルタのY方向の長さよりも長いヘッドを用いる場合、ヘッドの使用ノズル範囲はカラーフィルタのY方向の長さよりも少し長い範囲としている。これは着色に使用しない無駄なノズルを予め特定しておき、そのノズルからはインクを吐出させない様にするためである。このようにカラーフィルタの長さに応じてノズルの使用範囲を決定することにより、無駄なノズルを予め使用しない様にすることが可能となる。そして、画面サイズが変わると、即ち、Y方向の長さが変更されると、着色に使用すべきノズル数も変更されるので、それに伴いノズルの使用範囲も変更される。12.1SVGAから14.1XGAに変更する場合、カラーフィルタのY方向のサイズが大きくなるため、ノズルの使用範囲も大きくなる。また、カラーフィルタのX方向のサイズも大きくなるため、着色のために必要なX方向のスキャン距離も長くなる。さらに、画面サイズが大きくなるに伴って画素幅も大きくなるため、それにあわせてインク吐出量も多くする必要がある。

【0115】このように製造対象となるカラーフィルタの種類を12.1SVGAから14.1XGAに変更すると、上記のように幾つかの製造条件が変更される。そして、新たに設定された製造条件にて14.1XGAのカラーフィルタを着色することで高精細なカラーフィルタを製造できるようになる。

【0116】〔製造条件の変更〕以上から分かるように多品種のカラーフィルタを製造するには、カラーフィル

32

タの種類に応じた、種々の最適な製造条件の設定を行わなければならない。そして、製造条件を設定する際にには、画素幅、カラーフィルタのサイズ、着色濃度等を考慮する必要がある。ここで、図25及び図26を参照しながら、カラーフィルタの種類の変更に伴い、製造条件のうち何を変更しなければならないかについて説明する。図25は、カラーフィルタの種類変更に伴って変更する製造条件のパラメータを示しており、図26は、カラーフィルタの画面サイズ、解像度、画素数、画素幅の情報を示している。尚、図25中の()は、通常は使用しないが、ある条件下においては使用する可能性があるパラメータである。

10 【0117】まず、画素幅が変更される場合について説明する。カラーフィルタの種類には、VGA、SVGA、XGA等があり、これらは画素数が異なるものである。そして、これらは画素数が異なると共に画素ピッチも異なる。従って、画素幅が異なることとなる。上述したように画素幅が異なるときは、インク吐出量を変更することが必要である。また、インク吐出量の変更に伴

20 い、スキャン回数及び副走査量の双方も変更することが好ましい。即ち、画素数が異なるカラーフィルタを製造する場合は、インク吐出量、スキャン回数、副走査量の3つを変更することが好ましいのである。具体的には、VGA(画素数=640×480)→SVGA(画素数=800×600)→XGA(画素数=1024×768)のように画素数が多くなるに従い、インク吐出量は減少させ、スキャン回数は増加させ、副走査量は減少させるのである。尚、画面内で非常に広がるインクを用いる場合は、画面幅に関らずインク吐出量を最小に固定しておき、あとはスキャン回数と副走査量の2つを変更させるだけで対応することもできる。

【0118】次に、カラーフィルタのサイズ(画面サイズ)が変更される場合について説明する。カラーフィルタのサイズには、10.12.1.14.1等があり、夫々、X方向及びY方向長さが異なる。Y方向の長さが変更される場合、上述したような理由からヘッドの使用ノズル範囲をカラーフィルタのサイズに応じて変更することが好ましい。さらに、X方向のサイズが変更される場合、X方向のスキャン距離も変更される。また、画面

30 サイズが変化するに伴って画素幅も変化するため、画面サイズが変更される度にインク吐出量を変更する必要がある。具体的には、画面サイズが大きくなるに伴いインク吐出量を多くし、スキャン回数を少なくし、副走査量を大きくする。一方、画面サイズが小さくなるに伴いインク吐出量を小さくし、スキャン回数を多くし、副走査量を小さくする。尚、画面内で非常に広がるインクを用いる場合は、画面サイズに関らずインク吐出量を最小に固定しておき、あとはスキャン回数と副走査量の2つを変更させるだけで対応することができる。

40 【0119】次に、カラーフィルタの色濃度(着色濃

度)を変更する場合について説明する。カラーフィルタの色濃度の目標値は各パネルメーカー毎に異なるため、同じサイズや同じ画素数のカラーフィルタを製造する場合でも各パネルメーカーの要望にあわせて色濃度を変化させなければならない。また、一般に色濃度が濃い方が色再現範囲が良好であるが、バックライトの使用電力の制限のため、ノートパソコン用の方が色濃度が薄く、モニタタイプ用の方が色濃度が濃い。このように用途によつても色濃度が異なる。色濃度が異なるカラーフィルタを製造する場合、使用するインクの種類や濃度を変更することも可能であるが、色濃度に応じて複数種のインクを用意しておくことはコスト高を招いてしまい、またインクの交換やその交換に伴う調整に要する時間がかかるてしまう。そこで、本実施形態では、スキャン回数と副走査量を変更することで、画素に対して打ち込むインク吐出密度を変化させ、色濃度を目標値と一致させている。具体的には、色濃度を濃くしたければ、インク吐出密度が高くなるようにスキャン回数を増やすと共に副走査量を小さくし、一方、色濃度を薄くしたければ、インク吐出密度が低くなるようにスキャン回数を減らすと共に副走査量を大きくする。この方法によれば、使用するインクの種類を変えずにスキャン回数と副走査量を変更するだけで異なる色濃度を有するカラーフィルタを製造できるので、色濃度の変更に伴う段取りを簡単且つ短時間で行うことができ、しかも低コストで行なうことが可能になる。尚、ここでは、インク吐出量を変化させないこととしているが、インクの種類を変更する場合には、そのインクの特性にあわせてインク吐出量を変える場合も考えられる。

【0120】以上のように、予めカラーフィルタの種類に対応した製造条件を設定しておくことで、製造対象となるカラーフィルタの種類が変更されても、段取りに要する時間をかけずにカラーフィルタを製造することができる。また、複雑な装置構成を必要としないため、コストの上昇を招くこともない。さらに、インクジェットヘッドのノズルピッチと画素ピッチとを一致させる必要がないため、カラーフィルタの変更に伴う段取りを安易な方法で行なうことが可能となり、その結果、装置の稼働率を大幅に向上させることができるようになり、生産性も大幅に向かせることができる。

【0121】なお、本発明はその主旨を逸脱しない範囲で、上記実施形態を修正または変形したものに適用可能である。例えば、ヘッドと基板とを相対走査させる場合は、ヘッドを移動させずXYステージのみをX、Y方向への移動させてもいいし、その逆にXYステージを移動させずにヘッドのみを移動させてもよい。また、インク吐出量の調整としては、駆動電圧、駆動パルス幅、駆動パターンのいずれかを変更することで行ってもいいし、これらを組合せて行ってもいい。また、本実施形態に適用可能なインクジェット吐出方式としては、いわゆるバ

10 10 ブルジェット方式、ピエゾ方式のどちらでもよい。また、本実施形態で使用可能なヘッドとしては、ノズルが千鳥状に配列された千鳥配列型ヘッド、ノズルがほぼ直線に配列された直線配列型ヘッドのどちらでもよく、また長尺のラインヘッドでも、短尺のヘッドを複数個配列した構成のヘッドでもよい(図27(a)~(d))。

【0122】尚、上記実施形態では、カラーフィルタの種類が変更される度に着弾位置の調整を行うこととしているが、着弾位置の調整はインク吐出量を変更するときだけ行なえばよい。インク吐出量が変わると、着弾位置が変更される可能性があるからである。

【0123】また、上記では、12.1SVGAと14.1XGAのカラーフィルタの製造条件に関するデータしか示していないが、実際には図26に示される全種類のカラーフィルタに対応する製造条件に関するデータが上述した製造条件テーブルに格納されている。

【0124】また、上記実施形態では色の配列パターンが図8のようなカラーフィルタを製造する場合について説明したが、本発明はこれには限られず、例えば、図35に示すような種々のカラーフィルタ(デルタ型、モザイク型、スクエア型)を製造する場合についても適用可能である。そして、これらのカラーフィルタを製造する場合でも、各フィルタエレメントの長手方向(Y方向)の中心線上に各色のインクが着弾するように吐出タイミングを制御する。

【0125】図28は、上記のカラーフィルタを組み込んだカラー液晶表示装置30の表示用スクリーンの基本構成を示す断面図である。

【0126】11は偏光板、1はガラスなどの透明基板、2はブラックマトリックス、3は樹脂組成物層、8は保護層、16は共通電極、17は配向膜、18は液晶化合物、19は配向膜、20は画素電極、21はガラス基板、22は偏光板、23はバックライト光である。53は上記のカラーフィルタ、24は対向基板である。

【0127】本実施の形態のカラー液晶表示装置30は、カラーフィルタ53と対向基板24をあわせ込み、液晶化合物18が封入されていて、カラーフィルタ53に対向する基板21の内側に透明な画素電極20がマトリックス状に形成されている。カラーフィルタ53は、

40 40 画素電極20の位置にR、G、Bの画素が配列するよう配置されている。

【0128】さらに、基板1、21のそれぞれの内側には配向膜17、19が形成されており、これをラビング処理することによって液晶分子を一定方向に配列させることができる。また、基板1、21のそれぞれの外側には偏光板11、22が接着されており、液晶化合物18は、これらの基板1、21の隙間に充填される。また、バックライトとしては、蛍光灯と散乱板の組み合わせ(両者とも不図示)が一般的に用いられており、液晶化合物18をバックライト光23の透過率を変化させる光

シャッタとして機能させることにより表示を行う。

【0129】尚、前述の図28では、BM2がガラス基板1側に設けられているが、本発明はこれに限定されるものでなく、例えばこのBM2は、対向基板24のガラス基板21に設けられていても良い(図29)。

【0130】このような液晶表示装置を情報処理装置に適用した場合の例を図30乃至図32を参照して説明する。

【0131】図30は、上記の液晶表示装置をワードプロセッサ、パーソナルコンピュータ、ファクシミリ装置、複写装置としての機能を有する情報処理装置に適用した場合の概略構成を示すブロック図である。

【0132】図中、1801は装置全体の制御を行う制御部で、マイクロプロセッサ等のCPUや各種I/Oポートを備え、各部に制御信号やデータ信号等を出力したり、各部よりの制御信号やデータ信号を入力して制御を行っている。1802はディスプレイで、この表示画面には各種メニューや文書情報及びイメージリーダ1807で読み取ったイメージデータ等が表示される。1803はディスプレイ1802上に設けられた透明な感圧式のタッチパネルで、指等によりその表面を押すことにより、ディスプレイ1802上での項目入力や座標位置入力等を行うことができる。

【0133】1804はFM(Frequency Modulation)音源部で、音楽エディタ等で作成された音楽情報をメモリ1810や外部記憶装置1812にデジタルデータとして記憶しておき、それらメモリ等から読み出してFM変調を行うものである。FM音源部1804からの電気信号はスピーカ1805により可聴音に変換される。プリンタ1806はワードプロセッサ、パーソナルコンピュータ、ファクシミリ装置、複写装置の出力端末として用いられる。

【0134】1807は原稿データを光電的に読み取って入力するイメージリーダで、原稿の搬送経路中に設けられており、ファクシミリ原稿や複写原稿の他各種原稿の読み取りを行う。

【0135】1808はイメージリーダ1807で読み取った原稿データのファクシミリ送信や、送られてきたファクシミリ信号を受信して復号するファクシミリ(FAX)の送受信部であり、外部とのインターフェース機能を有する。1809は通常の電話機能や留守番電話機能等の各種電話機能を有する電話機である。

【0136】1810はシステムプログラムやマニュアルプログラム及びその他のアプリケーションプログラム等や文字フォント及び辞書等を記憶するROMや、外部記憶装置1812からロードされたアプリケーションプログラムや文書情報、さらにはビデオRAM等を含むメモリである。1811は文書情報や各種コマンド等を入力するキーボードである。1812はフロッピーディスクやハードディスク等を記憶媒体とする外部記憶装置

で、この外部記憶装置1812には、文書情報や音楽あるいは音声情報、ユーザのアプリケーションプログラム等が格納される。

【0137】図31は、図30に示す情報処理装置の模式的概観図である。

【0138】図中、1802は上記の液晶表示装置を利用したフラットパネルディスプレイで、各種メニューや图形情報及び文書情報等を表示する。このディスプレイ1802上では、タッチパネル1803の表面を指等で押すことにより座標入力や項目指定入力をを行うことができる。1902は装置が電話機として機能するときに使用されているハンドセットである。キーボード1811は本体と着脱可能にコードを介して接続されており、各種文書機能や各種データ入力をを行うことができる。また、このキーボード1811には各種機能キー1904等が設けられている。1905は外部記憶装置1812の1つであるフロッピーディスクの挿入口である。

【0139】1906はイメージリーダ1807で読み取られる原稿を載置する用紙載置部で、読み取られた原稿は装置の後部より排出される。またファクシミリ受信等においては、インクジェットプリンタ1806によりプリントされる。

【0140】上記情報処理装置をパーソナルコンピュータやワードプロセッサとして機能する場合、キーボード1811から入力された各種情報が制御部1801により所定のプログラムに従って処理され、プリンタ1806により画像として出力される。

【0141】またファクシミリ装置の受信機として機能する場合、通信回線を介してFAX送受信部1808から入力したファクシミリ情報が制御部1801により所定のプログラムに従って受信処理され、プリンタ1806により受信画像として出力される。

【0142】また、複写装置として機能する場合、イメージリーダ1807によって原稿を読み取り、読み取られた原稿データが制御部1801からプリンタ1806に送られ、複写画像として出力される。なお、ファクシミリ装置の受信機として機能する場合、イメージリーダ1807によって読み取られた原稿データは、制御部1801により所定のプログラムに従って送信処理された後、FAX送受信部1808を介して通信回線に送信される。

【0143】なお、上述した情報処理装置は図32に示すようにインクジェットプリンタ1806を本体に内蔵した一体型としてもよく、この場合は、よりポータブル性を高めることが可能となる。同図において、図31と同一機能を有する部分には、対応する符号を付して、その説明を省略する。

【0144】本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段(例えば電気熱

変換体やレーザ光等)を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式のプリント装置について説明したが、かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できる。

【0145】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式はいわゆるオンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体(インク)が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応していて膜沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に1対1で対応した液体(インク)内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体(インク)を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状をすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体(インク)の吐出が達成でき、より好ましい。

【0146】このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0147】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成(直線状液流路または直角液流路)の他に熱作用面が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスロットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開口を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても良い。

【0148】さらに、カラーフィルタ基板の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0149】加えて、カラーフィルタ製造装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にイ

ンクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いてもよい。

【0150】また、本発明のカラーフィルタ製造装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定にできるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行いう予備吐出モードを行うことも安定した記録を行うために有効である。

【0151】以上説明した本発明の実施の形態においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであっても、室温で軟化もしくは液化するものを用いても良く、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。

【0152】加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いても良い。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点では既に固化し始めるもの等のよう、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合インクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0153】また本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても、1つの機器からなる装置に適用しても良い。また、本発明はシステム或は装置に本発明を実施するプログラムを供給することによって達成される場合にも適用できる。この場合、本発明に係るプログラムを格納した記憶媒体が、本発明を構成することになる。そして記憶媒体からそのプログラムをシステム或は装置に読み出すことによって、そのシステム或は装置がそのプログラムに従って動作する。

【0154】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、カラーフィルタの種類が変更されても、その変更に伴う段取りに要する時間を短くし、しかも簡単に多品種のカラーフィルタを製造することが可能となる。

【0155】また、カラーフィルタの変更に伴う段取りを簡単な方法で行うこと可能にしたことで、装置の稼

効率を大幅に向上させることができるようになり、生産性を大幅に向うできる。これにより、安価で高精細なカラーフィルタを製造することができる可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】カラーフィルタの製造装置の一実施形態の構成を示す概略図である。

【図2】カラーフィルタの製造装置の動作を制御する制御部の構成を示す図である。

【図3】カラーフィルタの製造装置に使用されるインクジェットヘッドの構造を示す図である。

【図4】インクジェットヘッドのヒータに印加される電圧波形を示した図である。

【図5】カラーフィルタの製造方法の一例を示した図である。

【図6】カラーフィルタの製造方法の一例を示した図である。

【図7】カラーフィルタの製造方法の一例を示した図である。

【図8】本実施形態におけるインクジェットヘッド55と基板53上に形成される各フィルタエレメント401との関係を示す図である。

【図9】5回の相対走査によって吐出された15個の吐出インクでフィルタエレメントを形成する場合を示した図である。

【図10】カラーフィルタを製造するための製造動作を示すフローチャートである。

【図11】ヘッドの各ノズルの吐出量を検出するためのインク吐出量測定パターンを示した図である。

【図12】インクドットの濃度とインク吐出量の関係を示す図である。

【図13】着弾位置の調整動作を示すフローチャートである。

【図14】各吐出インクの着弾位置を目標位置に合わせることを説明するための図である。

【図15】各着弾ドットの目標着弾位置からのずれ量を示した図である。

【図16】従来の吐出制御方式を説明するための図である。

【図17】本発明の一実施形態の吐出制御方式を説明するための図である。

【図18】インクの目標着弾位置をフィルタエレメントの中心線と一致させることを示した図である。

【図19】ヘッドと基板とをX方向に複数回相対移動させながら、各フィルタエレメントを複数の吐出インクで形成していく様子を示した図

【図20】1枚のカラーフィルタの着色手順を示すフローチャートである。

【図21】ノズルからの1回あたりの吐出量と駆動電圧との関係を示す図である。

【図22】画素幅とインク吐出量の関係を示した図であ

10 50

る。

【図23】12.1 SVGAから14.1 XGAに変更することに伴い、インク吐出量を減らして画素を着色する様子を示した図である。

【図24】12.1 SVGAから14.1 XGAに変更することに伴い、着弾間隔を変えずに画素を着色する様子を示した図である。

【図25】カラーフィルタの種類の変更に伴い、製造条件のうち何を変更しなければならないかを示す図である。

【図26】カラーフィルタの画面サイズ、解像度、画素数、画素幅の情報を示した図である。

【図27】本実施形態で使用可能なヘッドの形状を示した図である。

【図28】一実施形態のカラーフィルタを組み込んだカラー液晶表示装置の基本構成を示す断面図である。

【図29】一実施形態のカラーフィルタを組み込んだカラー液晶表示装置の基本構成を示す断面図である。

【図30】液晶表示装置を情報処理装置に適用した場合の概略構成を示すブロック図である。

【図31】液晶表示装置が使用される情報処理装置を示した図である。

【図32】液晶表示装置が使用される情報処理装置を示した図である。

【図33】従来のカラーフィルタの着色方法を示す図である。

【図34】従来のカラーフィルタの着色方法を示す図である。

【図35】複数種のカラーフィルタを製造する場合について説明した図である。

【符号の説明】

1 光透過性基板

2 ブラックマトリクス

3 樹脂組成物層

4 フォトマスク

5 非着色部

8 保護層

12 隔壁

14 硬化インク

40 52 XYZθステージ

53 ガラス基板

54 カラーフィルタ

55 インクジェットヘッド

58 コントローラ

59 ティーチングペンダント(パソコン)

60 キーボード

65 インターフェイス

66 CPU

67 RAM

50 68 ROM

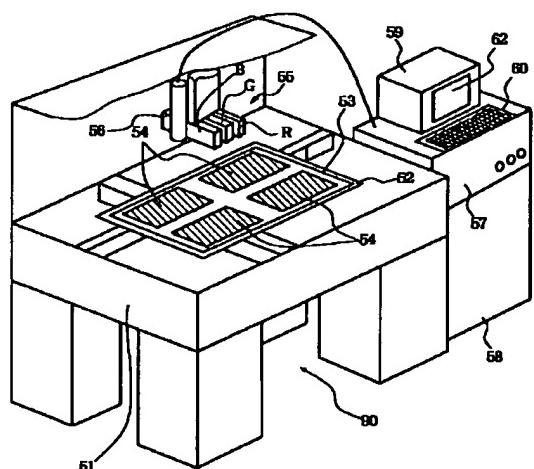
41

42

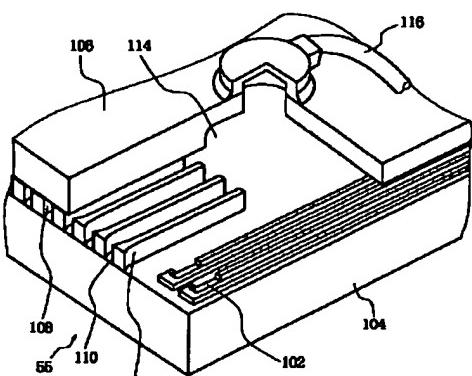
70 吐出制御部
71 ステージ制御部

90 カラーフィルタ製造装置
401 フィルタエレメント

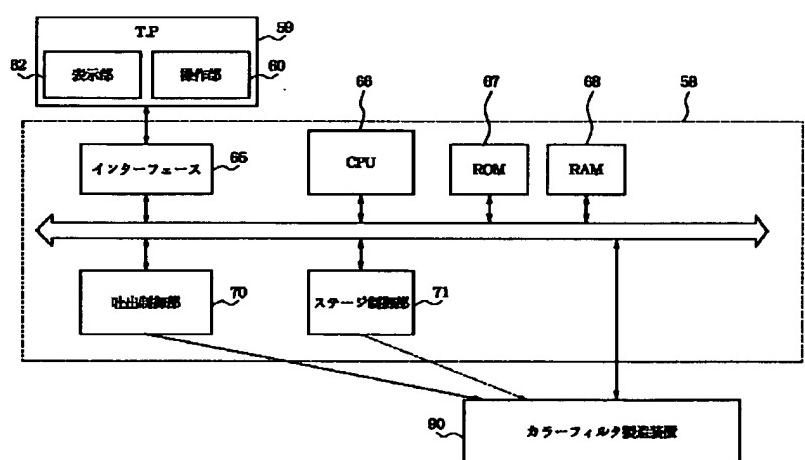
【図1】



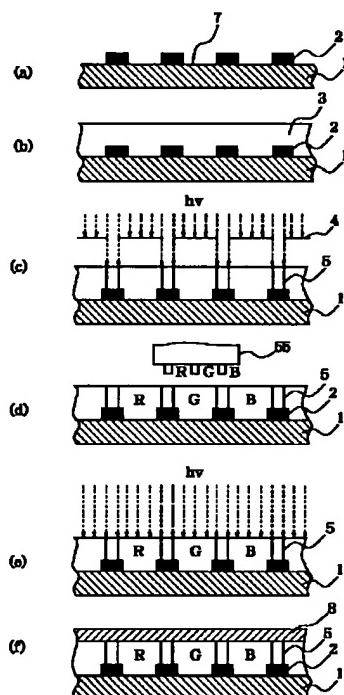
【図3】



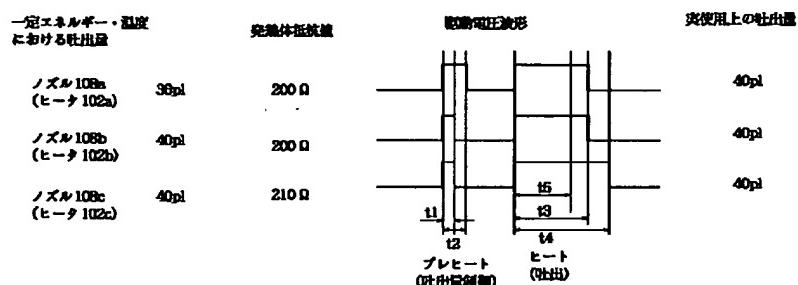
【図2】



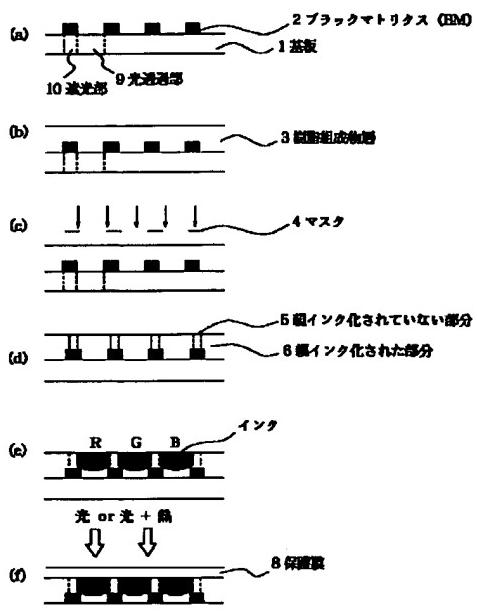
【図6】



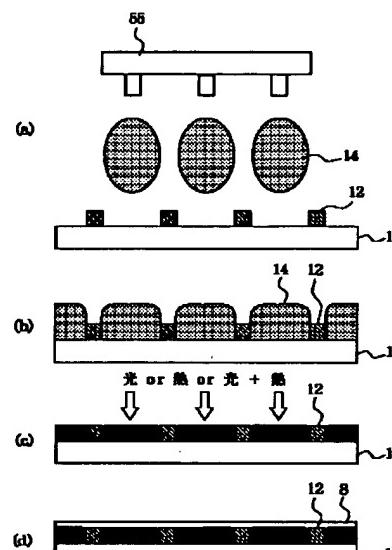
【図4】



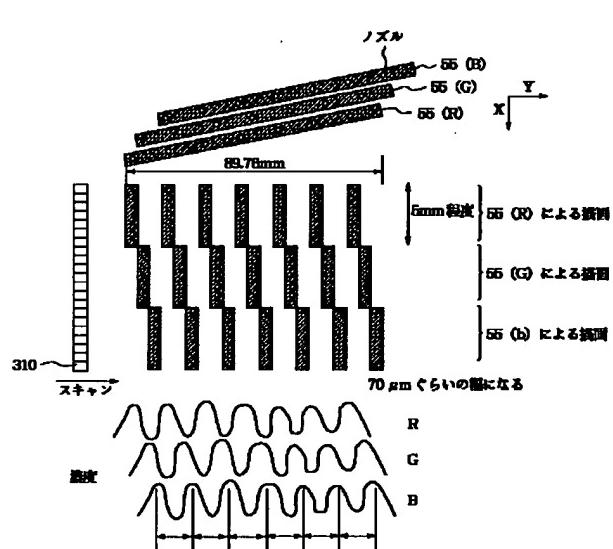
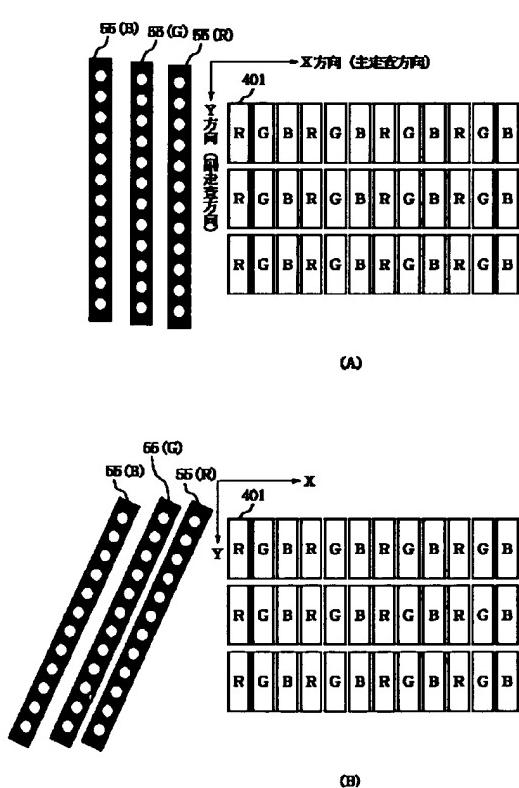
【図5】



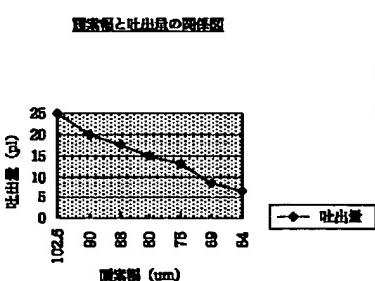
【図7】



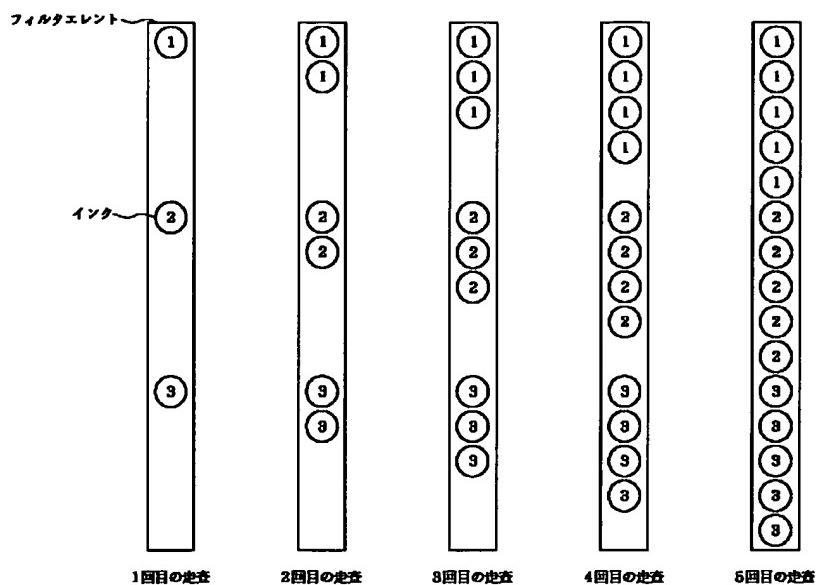
【図8】



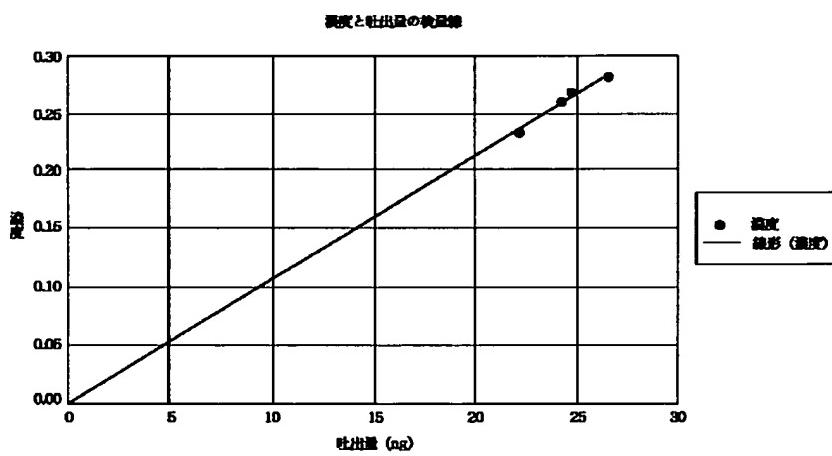
【図22】



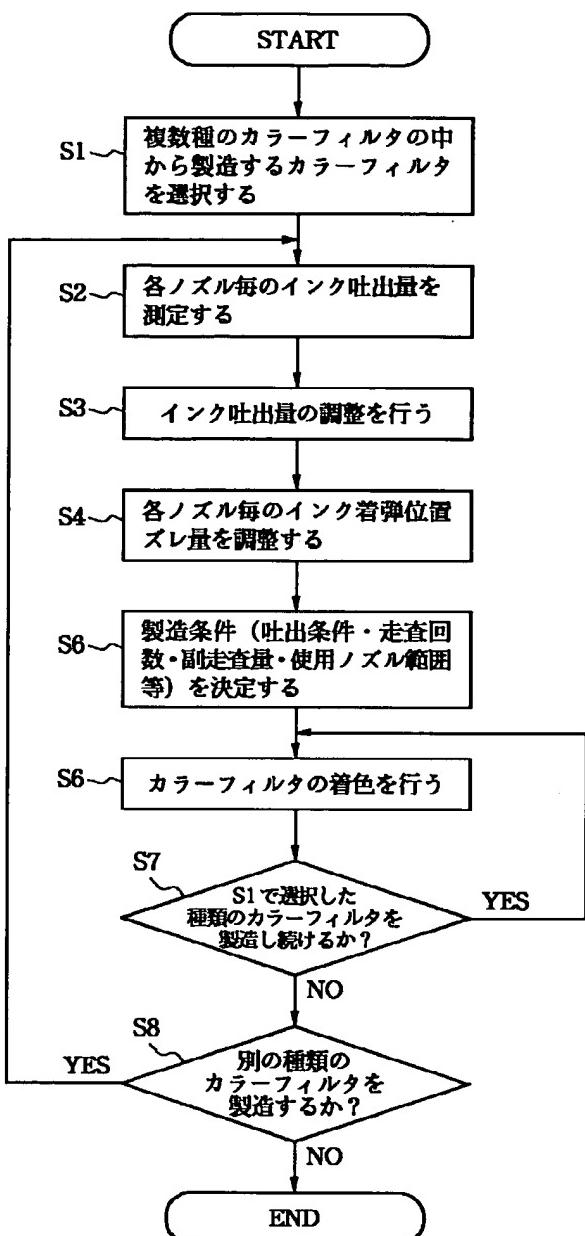
【図9】



【図12】



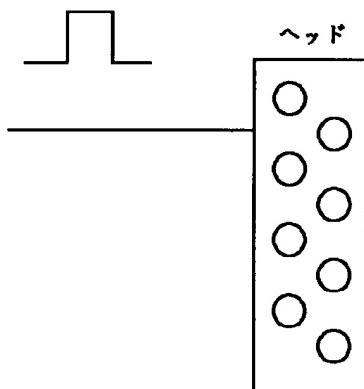
【図10】



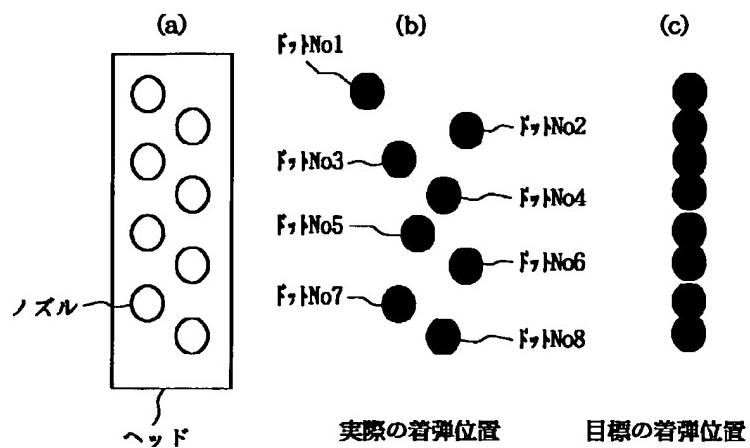
【図13】



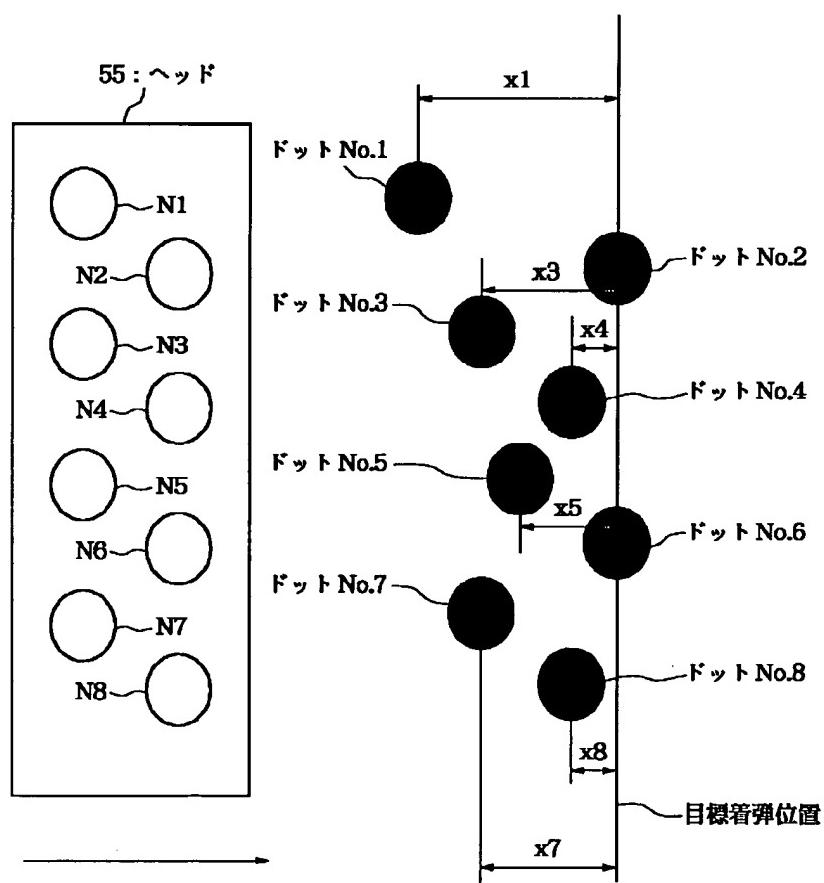
【図16】



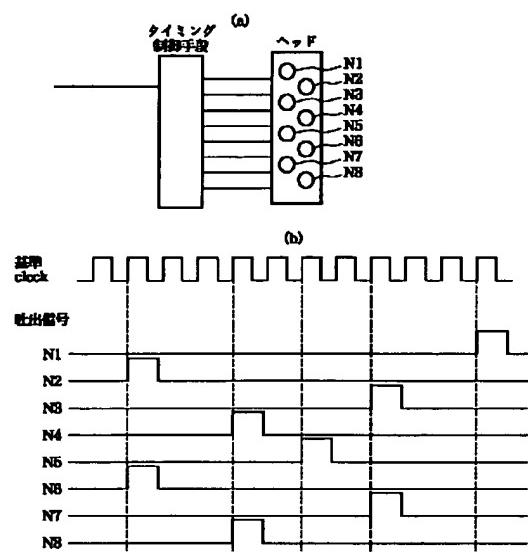
【図14】



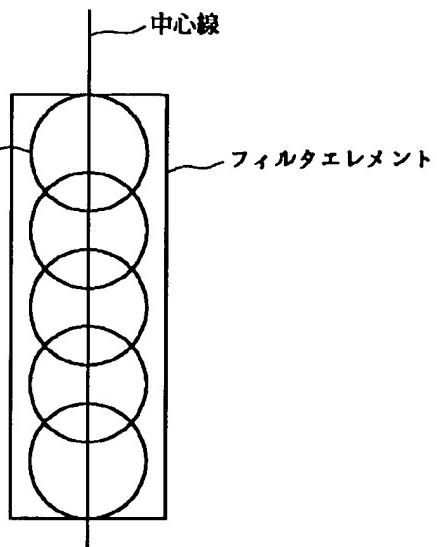
【図15】



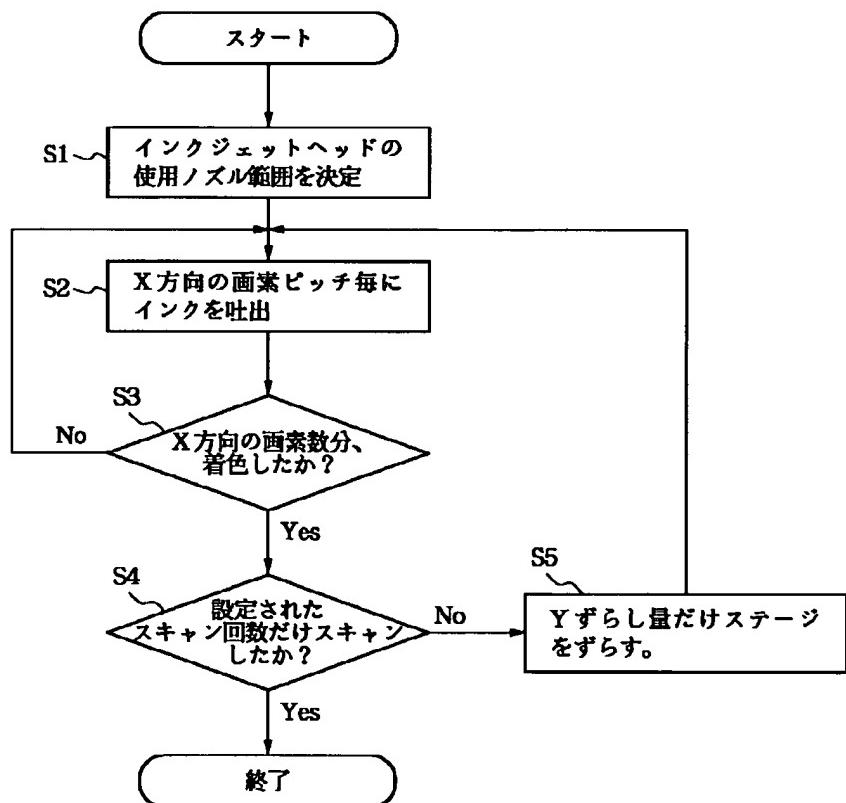
【図17】



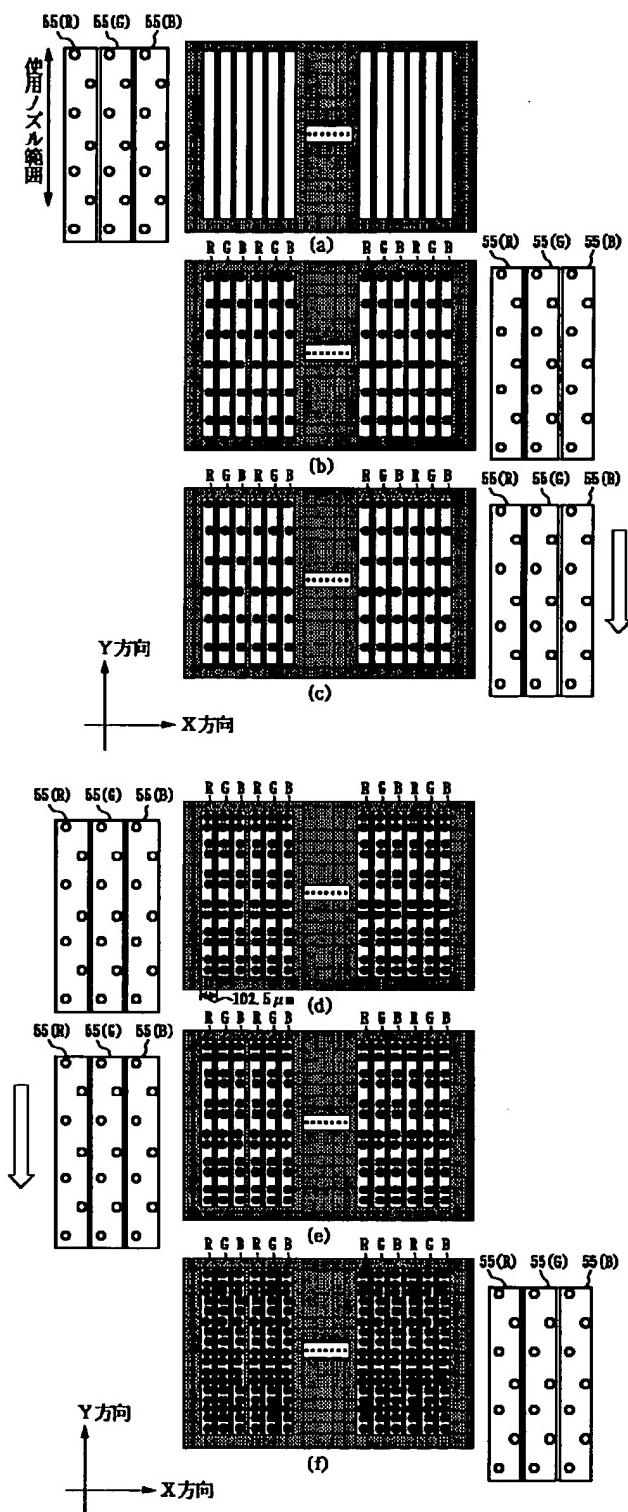
【図18】



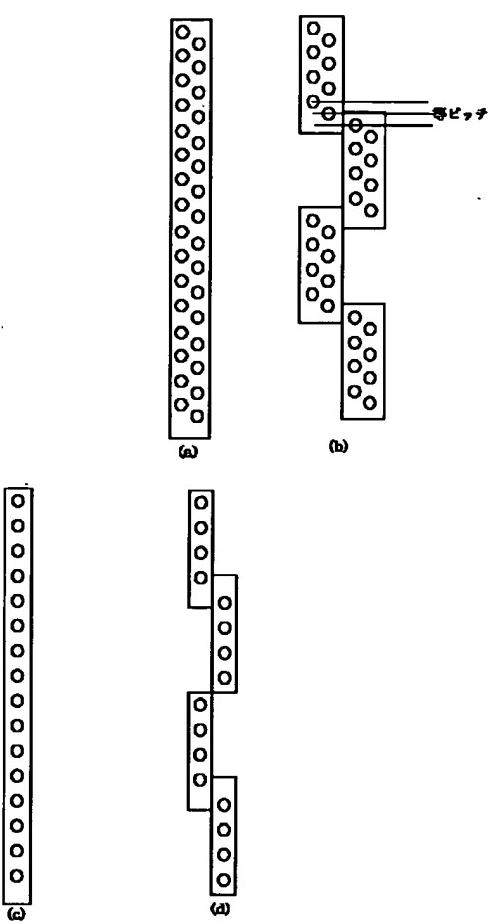
【図20】



【図19】

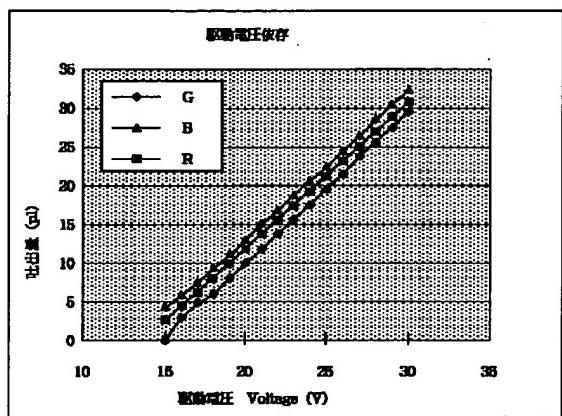


【図27】

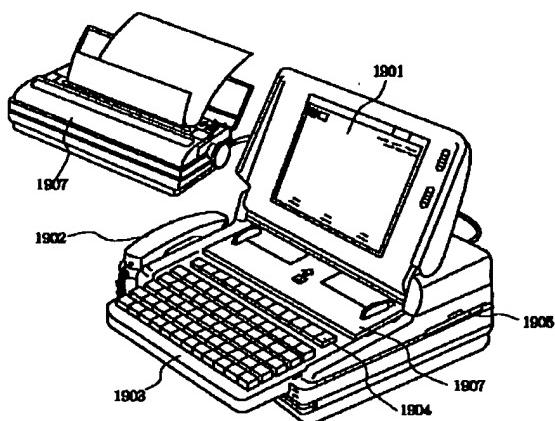


【図21】

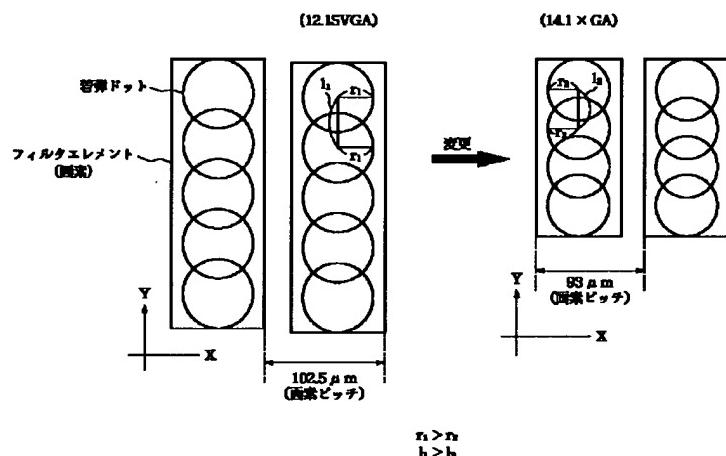
吐出量と駆動電圧の関係図



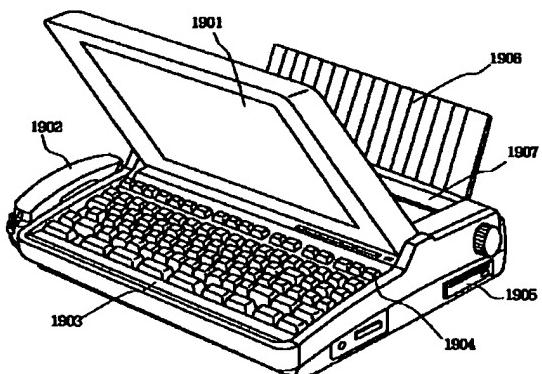
【図31】



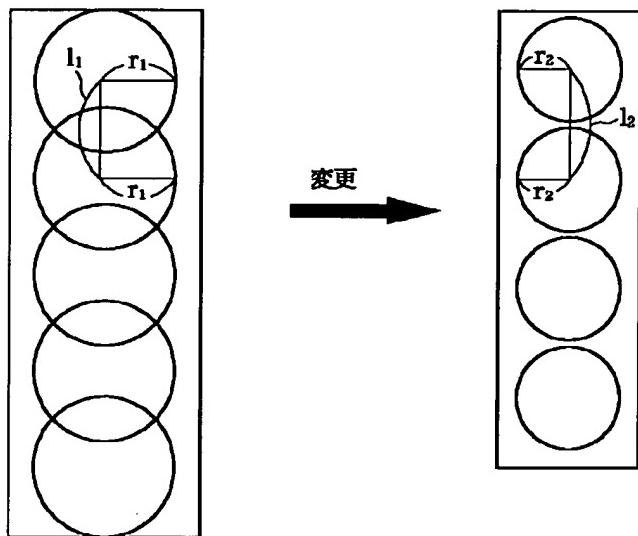
【図23】



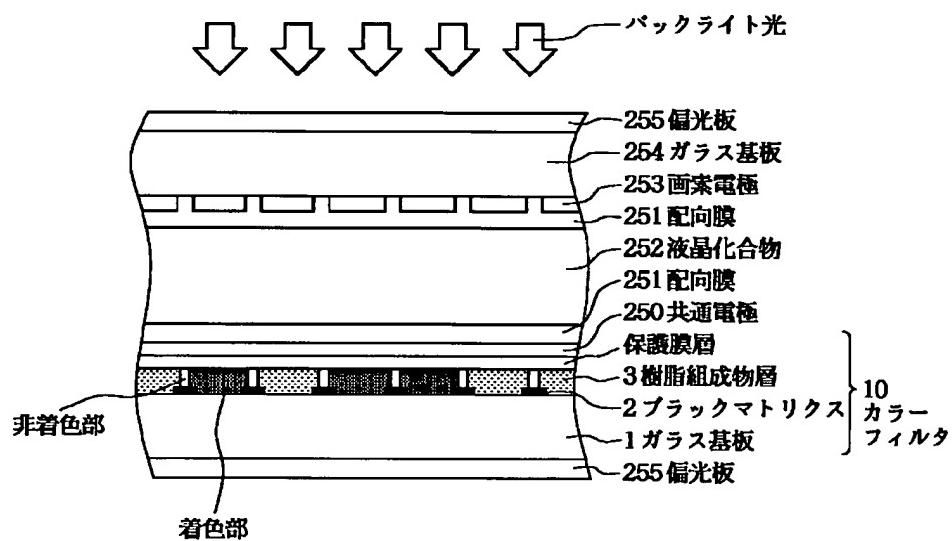
【図32】



【図24】



【図28】



【図25】

	使用ノズル範囲	スキャン距離	スキャン回数	副走査量	吐出量
画素数変更 (VGA→SVGA→XGA)	—	—	変更	変更	変更
画面サイズ変更 (10→12, 1→14, 1)	変更	変更	(変更)	(変更)	変更
色濃度	—	—	変更	変更	(変更)

カラーフィルタの種類変更に伴い変更する製造条件のパラメータ

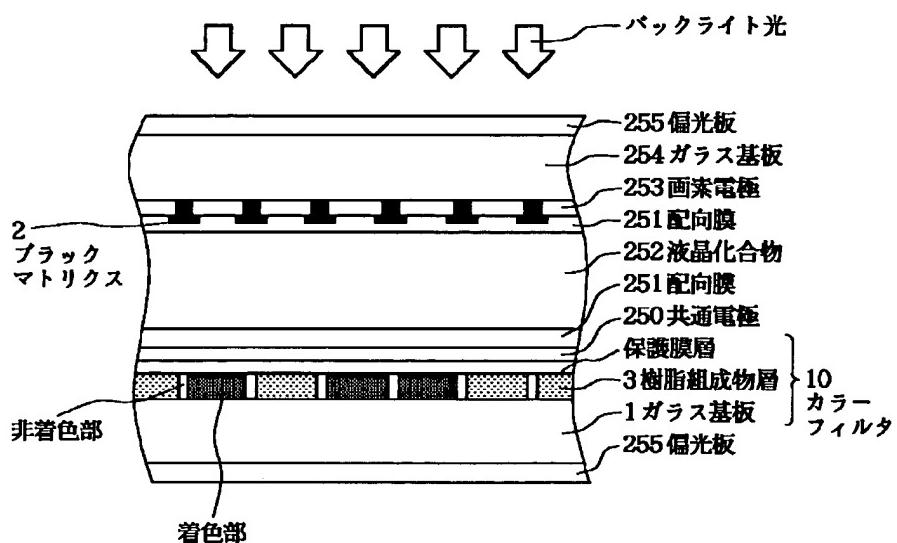
【図26】

Sheet1
Sheet1

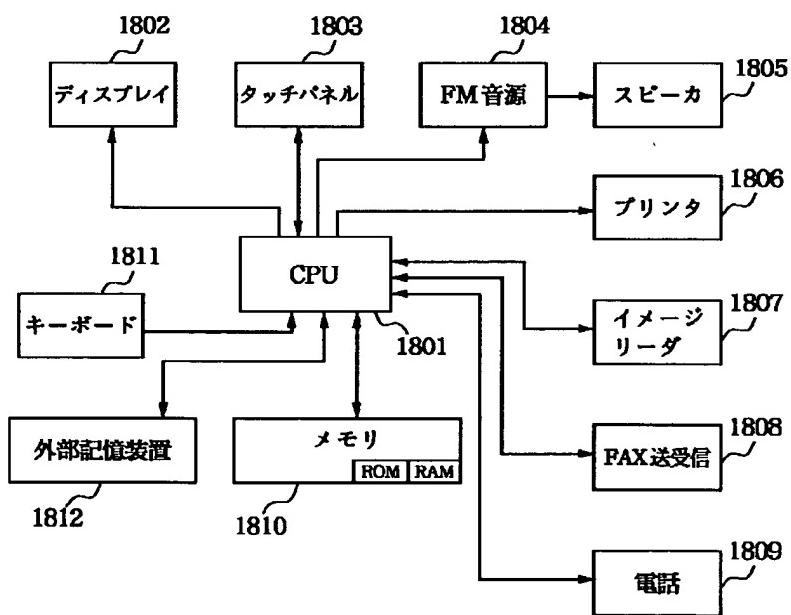
画面サイズ及び解像度

size	解像度	VGA 640 × 480	SVGA 800 × 600	XGA 1024 × 768	SXGA 1280 × 1024	UXGA 1600 × 1280
10.4 画素幅 resolution	110 × 330um 230dpi	88 × 264um 280dpi	69 × 207um 368dpi			
11.3	120 × 360um 212dpi	96 × 288um 265dpi	75 × 225um 339dpi			
12.1	128 × 384um 198dpi	102.5 × 307.5um 248dpi	80 × 240um 318dpi			
13.3	140 × 420um 181dpi	112 × 336um 227dpi	88 × 264um 289dpi	71 × 213um 358dpi		
14.1	150 × 450um 169dpi	120 × 360um 212dpi	93 × 279um 273dpi	75 × 225um 339dpi		
15			100 × 300um 254dpi	78 × 234um 326dpi	64 × 192um 397dpi	
18			119 × 357um 213dpi	93 × 279um 273dpi	76 × 228um 334dpi	
20			133 × 399um 191dpi	103 × 309um 247dpi	85 × 255um 289dpi	

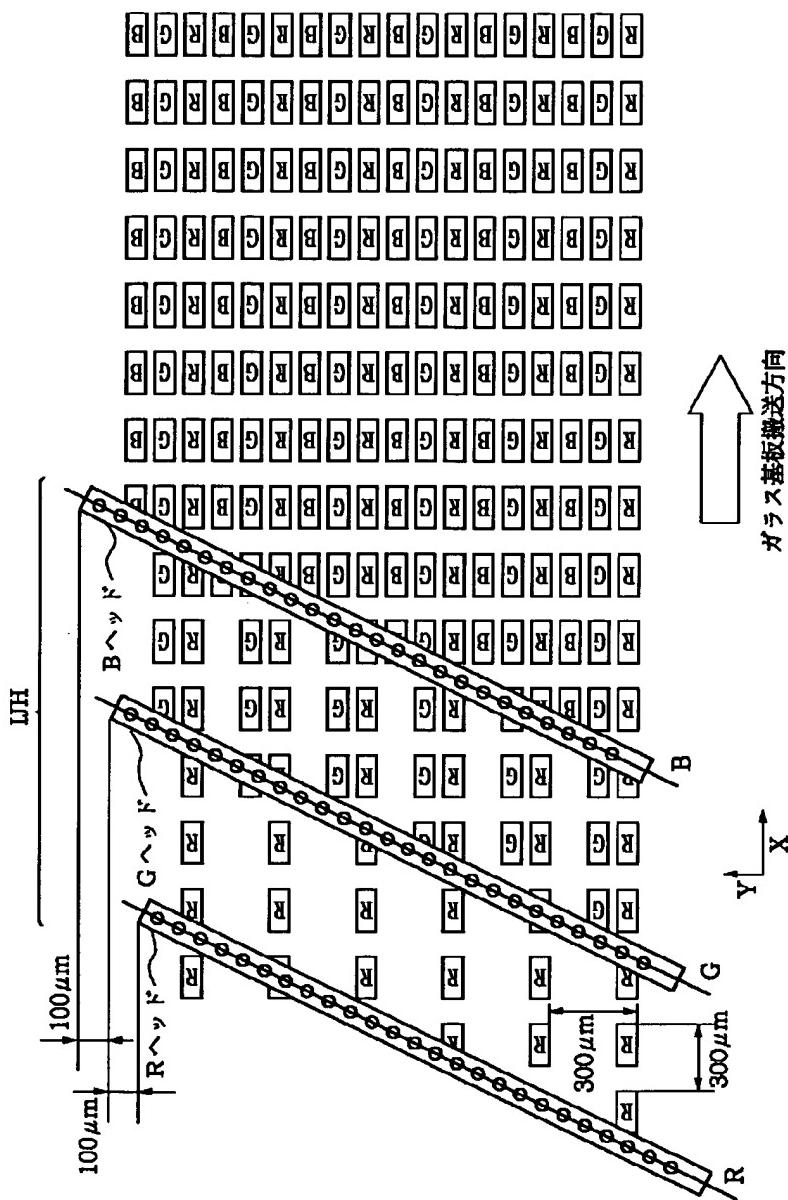
【図29】



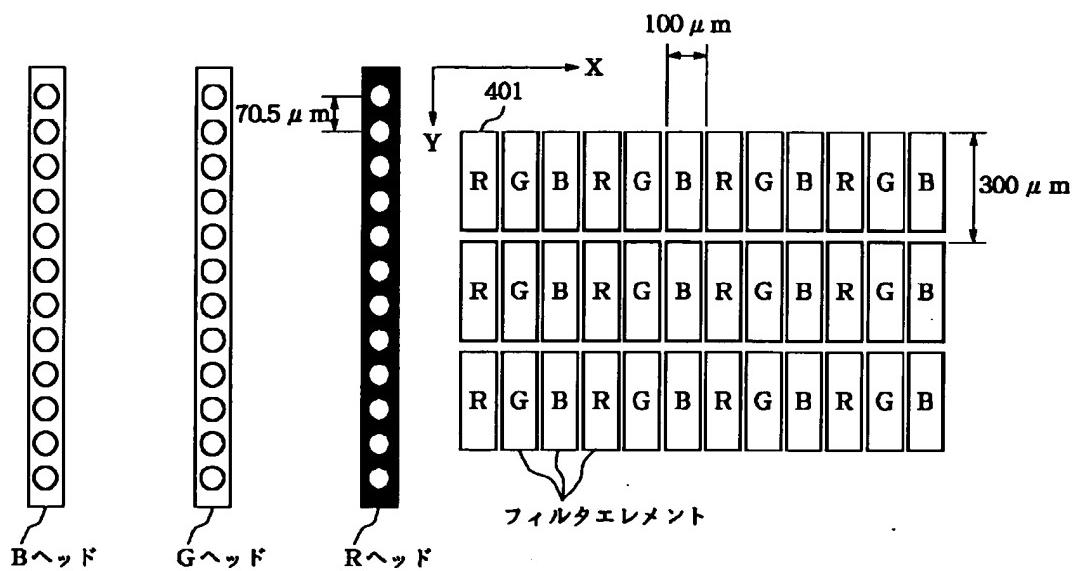
【図30】



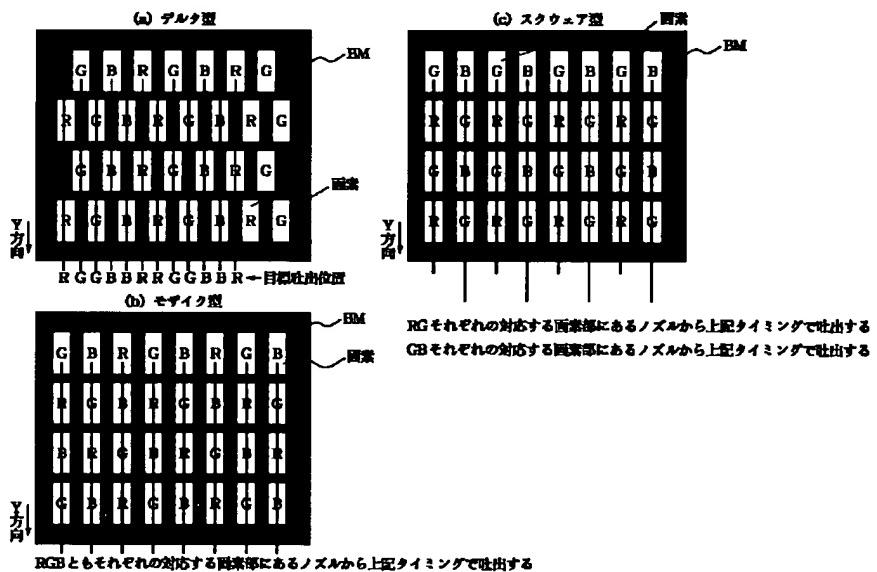
【図36】



【图34】



【图35】



* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention breathes out ink towards a substrate by the ink-jet head, and relates to equipment equipped with the light filter, the liquid crystal display, and this liquid crystal display the light-filter manufacture method for manufacturing a light filter, its manufacturing installation, and for liquid crystal displays by coloring each filter element.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, a liquid crystal display is carried in a personal computer, a word processor, a pachinko game base, an automobile navigation system, small television, etc., and need is growing in recent years. However, the price of a liquid crystal display is high and the demand to the cost cut of a liquid crystal display has become strong every year.

[0003] In order for the light filter which constitutes a liquid crystal display to arrange each filter element, such as red (R), green (G), and blue (B), to constitute it on a transparent substrate and to raise display contrast to the circumference of each of these filter elements further, the black matrix (BM) which covers light is established. Moreover, on the coloring layer containing a filter element, an overcoat layer (protective layer) with a thickness of 0.5-2 micrometers it is thin of the improvement of smooth nature etc. from acrylic resin or an epoxy resin is formed, and the ITO (indium-tin-oxide) film of a transparent electrode is further formed on this.

[0004] As a method of coloring the filter element of a light filter, various methods are learned from the former, and there are a staining technique, a pigment-content powder method, an electrodeposition process, print processes, etc. in these.

[0005] After a staining technique applies the water-soluble-polymer material which is the material for dyeing on a glass substrate and carries out patterning of this water-soluble-polymer material to a predetermined configuration by the photolithography method, it is a method of obtaining the light-filter layer of three colors of R-G-B, by repeating the process of immersing and coloring this stain, a total of 3 times per [of every one each] each color of R-G-B.

[0006] A pigment-content powder method is the method of forming on a substrate the photopolymer layer which distributed the pigment, and forming the light-filter layer of R-G-B by repeating the process of obtaining a monochromatic pattern by carrying out patterning of this, a total of 3 times per [of every one each] each color of R-G-B.

[0007] An electrodeposition process is flooding with the electropainting liquid which carried out patterning of the transparent electrode and entered [electrolytic solution / a pigment, a resin,] on the substrate, electrodepositing the 1st color (R), and electrodepositing the 2nd color (G) and the 3rd color (B) according to the same process, and it is the method of forming the light-filter layer of R, G, and B, and calcinating at the end.

[0008] Print processes are printing the heat-hardened type resin with which the pigment's was distributed with offset printing per [of every one each] each color of R-G-B, and to a total of 3 times substrate, and hardening a resin after that, and are the methods of forming the light-filter layer of R, G, and B.

[0009] In order to color three colors of R, G, and B, the point common to these methods needs to repeat the same process 3 times, and is with a bird clapper at cost quantity. Moreover, it has the problem that the yield falls, so that there are many processes.

[0010] The method of manufacturing a light filter using an ink-jet method is indicated by JP,59-75205,A, JP,63-235901,A, or JP,1-217320,A to compensate these faults. These methods inject the ink containing the coloring matter of three colors of R (red), G (green), and B (blue) on the substrate of light-transmission nature by the ink-jet method, dry each ink, and form the coloring picture section. By such ink-jet method, the large cost cut effect can be acquired with simplification of a manufacturing process possible [forming each filter element of R G, and B at once], and large.

[0011] When manufacturing a light filter with such an ink-jet method, in order to color each filter element each color of R-G-B, as three kinds of heads of the ** sake which breathes out the ink of each color of R-G-B are prepared and it is shown in drawing 33, the distance between the filter elements of a light filter and the nozzle pitch of the above-mentioned head are made in agreement, and it is made to color each filter element. This is indicated by JP,9-300664,A. Since the pitch between the nozzles of the head to be used and the distance between the filter elements of a light filter are not in agreement, the pitch between nozzles and the distance between filter elements are made in agreement in JP,9-300664,A by leaning a head.

Moreover, in order to perform this operation more efficiently, the method currently indicated by JP,10-151766,A, i.e., the method of rotating a head and adjusting the degree of angle of inclination of a head, is applicable.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In recent years, the various liquid crystal panels with which a size differs from a use are needed, and the light filter of many forms is also needed in connection with it. To be able to manufacture two or more

kinds of light filters in a low cost and a short time under such a situation is desired.

[0013] Then, as a result of examining manufacturing two or more kinds of light filters from which the size of the size and filter element of a substrate, arrangement of the color of the number and a filter element, etc. differ using the above-mentioned conventional method, the invention-in-this-application person found out that the further improvement is desired in some respects.

[0014] first, it takes the time which must adjust the degree of angle of inclination of a head whenever it changes the kind of light filter to manufacture by the above-mentioned conventional method, and this adjustment takes [1st] for a long time -- obtaining -- ** Therefore, to improve this point is desired. That is, even if the kind of light filter is changed, it is desirable that the light filter of many forms can be manufactured more in a short time.

[0015] If the mechanism in which the 2nd is made to rotate the angle of a head like above-mentioned before is established, the part cost goes up and it has been lengthened by the cost of the whole equipment. Therefore, to improve this point is desired.

That is, it is desirable that the light filter of many forms can be manufactured easily, without being accompanied by cost rise.

[0016] Thus, when manufacturing the light filter of many forms, even if the kind of light filter used as the candidate for manufacture is changed, there are few processes required for this housekeeping, and the method of moreover manufacturing easily by the low cost is desirable [the time which housekeeping (setup of manufacture conditions) accompanying the change takes is short, and].

[0017] Moreover, a head and a substrate are made to scan relatively [direction / of X], as shown in drawing 34 as a method of manufacturing a light filter, the filter element of the direction of Y is colored so that it may become the same color, and the filter element of the direction of X (main scanning direction) has a method of manufacturing a light filter by coloring so that the adjoining color may turn into a mutually different color. This is indicated by JP,9-101412,A. According to this method, in order not to make in agreement the pitch between nozzles, and the distance between filter elements, it is thought that the time which housekeeping (setup of manufacture conditions) accompanying kind change of a light filter takes is short, and only the part also has few processes required for this housekeeping, and ends compared with the method by JP,9-300664,A or JP,10-151766,A.

[0018] However, when the kind of light filter is changed into above-mentioned JP,9-101412,A, concretely, indicate, now are and there is how no manufacture conditions are changed in it.

[0019] this invention is made in view of the actual condition of the above-mentioned conventional technology, and the purpose is offering the method the light filter of many forms being manufactured by the low cost.

[0020] Moreover, other purposes are offering the method time which housekeeping (setup of manufacture conditions) accompanying the change takes being shortened, and the light filter of many forms being manufactured easily moreover, even if the kind of light filter is changed.

[0021] Moreover, other purposes are offering the method a high definition light filter without color nonuniformity, color mixture, etc. being manufactured, even if the kind of light filter to manufacture is changed.

[0022]

[Means for Solving the Problem] this invention for attaining the above-mentioned purpose breathes out ink from the aforementioned ink-jet head to the aforementioned substrate, making the ink-jet head with which two or more nozzles were arranged in the 1st direction of a simultaneously, and a substrate scan relatively [direction / 2nd / which carries out an abbreviation rectangular cross / the 1st direction of the above, and]. It is the method of manufacturing a light filter by coloring so that the filter element which adjoins each other in the 2nd direction of the above may serve as a mutually different color. The process to which horizontal scanning of the aforementioned ink-jet head and the aforementioned substrate is carried out relatively [direction / 2nd], The process to which vertical scanning of the aforementioned ink-jet head and the aforementioned substrate is carried out relatively [direction / 1st], The process which breathes out ink from the aforementioned ink-jet head, and colors the 1st light filter during the aforementioned horizontal scanning based on the data about the 1st manufacture condition, The process which changes the kind of light filter to manufacture, and the process which changes the manufacture conditions of the above 1st into the 2nd manufacture condition, and sets up the manufacture conditions of the above 2nd with change of the aforementioned kind, Based on the data about the manufacture conditions of the above 2nd, it has the process which breathes out ink from the aforementioned ink-jet head, and colors the 2nd light filter. the aforementioned manufacture conditions It is the thing of the conditions about the number of times of the ink discharge quantity per time from the aforementioned nozzle, and the aforementioned horizontal scanning, and the amount of the aforementioned vertical scanning. According to the width of face of the filter element of the light filter to manufacture, it is characterized by changing three manufacture conditions, the aforementioned ink discharge quantity, the aforementioned number of times of horizontal scanning, and the aforementioned amount of vertical scanning.

[0023] Moreover, this invention breathes out ink from the aforementioned ink-jet head to the aforementioned substrate, making the ink-jet head with which two or more nozzles were arranged in the 1st direction of a simultaneously, and a substrate scan relatively [direction / 2nd / which carries out an abbreviation rectangular cross / the 1st direction of the above, and]. It is the method of manufacturing a light filter by coloring so that the filter element which adjoins each other in the 2nd direction of the above may serve as a mutually different color. The process to which horizontal scanning of the aforementioned ink-jet head and the aforementioned substrate is carried out relatively [direction / 2nd], The process to which vertical scanning of the aforementioned ink-jet head and the aforementioned substrate is carried out relatively [direction / 1st], The process which breathes out ink from the aforementioned ink-jet head, and colors the 1st light filter during the aforementioned horizontal scanning based on the data about the 1st manufacture condition, The process which changes the kind of light filter to manufacture, and the process which changes the manufacture conditions of the above 1st into the 2nd manufacture condition, and sets up the manufacture conditions of the above 2nd with change of the aforementioned kind, Based on the data about the manufacture conditions of the above 2nd, it has the process which breathes out ink from the

aforementioned ink-jet head, and colors the 2nd light filter. the aforementioned manufacture conditions They are things. the conditions about the number of times of the ink discharge quantity per time from the aforementioned nozzle, and the aforementioned horizontal scanning, and the amount of the aforementioned vertical scanning -- According to the coloring concentration of the filter element of the light filter to manufacture, it is characterized by changing two manufacture conditions, the aforementioned number of times of horizontal scanning, and the aforementioned amount of vertical scanning. [0024] Moreover, this invention breathes out ink from the aforementioned ink-jet head to the aforementioned substrate, making the ink-jet head with which two or more nozzles were arranged in the 1st direction of a simultaneously, and a substrate scan relatively [direction / 2nd / which carries out an abbreviation rectangular cross / the 1st direction of the above, and]. It is the method of manufacturing a light filter by coloring so that the filter element which adjoins each other in the 2nd direction of the above may serve as a mutually different color. The process to which horizontal scanning of the aforementioned ink-jet head and the aforementioned substrate is carried out relatively [direction / 2nd], The process to which vertical scanning of the aforementioned ink-jet head and the aforementioned substrate is carried out relatively [direction / 1st], The process which breathes out ink from the aforementioned ink-jet head, and colors the 1st light filter during the aforementioned horizontal scanning based on the data about the 1st manufacture condition, The process which changes the kind of light filter to manufacture, and the process which changes the manufacture conditions of the above 1st into the 2nd manufacture condition, and sets up the manufacture conditions of the above 2nd with change of the aforementioned kind, Based on the data about the manufacture conditions of the above 2nd, it has the process which breathes out ink from the aforementioned ink-jet head, and colors the 2nd light filter. the aforementioned manufacture conditions They are things. the conditions about the number of times of the ink discharge quantity per time from the aforementioned nozzle, and the aforementioned horizontal scanning, and the amount of the aforementioned vertical scanning -- According to the kind of light filter to manufacture, it is characterized by changing at least one manufacture condition of the aforementioned ink discharge quantity, the aforementioned number of times of horizontal scanning, and the aforementioned amount of vertical scanning. [0025] Moreover, this invention breathes out ink from the aforementioned ink-jet head to the aforementioned substrate, making the ink-jet head with which two or more nozzles were arranged in the 1st direction of a simultaneously, and a substrate scan relatively [direction / 2nd / which carries out an abbreviation rectangular cross / the 1st direction of the above, and]. It colors so that the filter element of the 1st direction of the above may serve as the same color. It is the method of manufacturing a light filter by coloring so that the filter element which adjoins each other in the 2nd direction of the above may serve as a mutually different color. The horizontal-scanning means to which horizontal scanning of the aforementioned ink-jet head and the aforementioned substrate is carried out relatively [direction / 2nd], The vertical-scanning means to which vertical scanning of the aforementioned ink-jet head and the aforementioned substrate is carried out relatively [direction / 1st], The 1st control means which control coloring operation which breathes out ink from the aforementioned ink-jet head, and colors the 1st light filter during the aforementioned horizontal scanning based on the data about the 1st manufacture condition, A change means to change the kind of light filter to manufacture, and a setting means to change the manufacture conditions of the above 1st into the 2nd manufacture condition, and to set up the manufacture conditions of the above 2nd with change of the aforementioned kind, It has the 2nd control means controlled to breathe out ink from the aforementioned ink-jet head, and to color the 2nd light filter based on the data about the manufacture conditions of the above 2nd. They are things. the conditions concerning the number of times of the ink discharge quantity per time from the aforementioned nozzle, and the aforementioned horizontal scanning, and the amount of the aforementioned vertical scanning with the aforementioned manufacture conditions -- According to the width of face of the filter element of the light filter to manufacture, it is characterized by changing three manufacture conditions, the aforementioned ink discharge quantity, the aforementioned number of times of horizontal scanning, and the aforementioned amount of vertical scanning. [0026] Moreover, this invention breathes out ink from the aforementioned ink-jet head to the aforementioned substrate, making the ink-jet head with which two or more nozzles were arranged in the 1st direction of a simultaneously, and a substrate scan relatively [direction / 2nd / which carries out an abbreviation rectangular cross / the 1st direction of the above, and]. It is the method of manufacturing a light filter by coloring so that the filter element which adjoins each other in the 2nd direction of the above may serve as a mutually different color. The horizontal-scanning means to which horizontal scanning of the aforementioned ink-jet head and the aforementioned substrate is carried out relatively [direction / 2nd], The vertical-scanning means to which vertical scanning of the aforementioned ink-jet head and the aforementioned substrate is carried out relatively [direction / 1st], The 1st control means which control coloring operation which breathes out ink from the aforementioned ink-jet head, and colors the 1st light filter during the aforementioned horizontal scanning based on the data about the 1st manufacture condition, A change means to change the kind of light filter to manufacture, and a setting means to change the manufacture conditions of the above 1st into the 2nd manufacture condition, and to set up the manufacture conditions of the above 2nd with change of the aforementioned kind, Based on the data about the manufacture conditions of the above 2nd, it has the 2nd control means which control coloring operation which breathes out ink from the aforementioned ink-jet head, and colors the 2nd light filter. They are things. the conditions concerning the number of times of the ink discharge quantity per time from the aforementioned nozzle, and the aforementioned horizontal scanning, and the amount of the aforementioned vertical scanning with the aforementioned manufacture conditions -- According to the coloring concentration of the filter element of the light filter to manufacture, it is characterized by changing two manufacture conditions, the aforementioned number of times of horizontal scanning, and the aforementioned amount of vertical scanning. [0027] Moreover, this invention breathes out ink from the aforementioned ink-jet head to the aforementioned substrate, making the ink-jet head with which two or more nozzles were arranged in the 1st direction of a simultaneously, and a substrate scan relatively [direction / 2nd / which carries out an abbreviation rectangular cross / the 1st direction of the above, and]. It is the method of manufacturing a light filter by coloring so that the filter element which adjoins each other in the 2nd direction of the above may serve as a mutually different color. The horizontal-scanning means to which horizontal scanning of

the aforementioned ink-jet head and the aforementioned substrate is carried out relatively [direction / 2nd], The vertical-scanning means to which vertical scanning of the aforementioned ink-jet head and the aforementioned substrate is carried out relatively [direction / 1st], The 1st control means which control coloring operation which breathes out ink from the aforementioned ink-jet head, and colors the 1st light filter during the aforementioned horizontal scanning based on the data about the 1st manufacture condition, A change means to change the kind of light filter to manufacture, and a setting means to change the manufacture conditions of the above 1st into the 2nd manufacture condition, and to set up the manufacture conditions of the above 2nd with change of the aforementioned kind, Based on the data about the manufacture conditions of the above 2nd, it has the 2nd control means which control coloring operation which breathes out ink from the aforementioned ink-jet head, and colors the 2nd light filter. They are things. the conditions concerning the number of times of the ink discharge quantity per time from the aforementioned nozzle, and the aforementioned horizontal scanning, and the amount of the aforementioned vertical scanning with the aforementioned manufacture conditions -- According to the kind of light filter to manufacture, it is characterized by changing at least one manufacture condition of the aforementioned ink discharge quantity, the aforementioned number of times of horizontal scanning, and the aforementioned amount of vertical scanning.

[0028]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, 1 suitable operation gestalt of this invention is explained in detail with reference to an accompanying drawing.

[0029] [Outline of light-filter coloring equipment] Drawing 1 is the schematic diagram showing the composition of 1 operation gestalt of the manufacturing installation 90 of a light filter. In drawing 1 an equipment stand and 52 XYtheta stage on a stand 51, The light-filter substrate by which 53 is set on the XYtheta stage 52, Each ink-jet head of R(red) -G(green) -B (blue) for the light filter by which 54 is formed on the light-filter substrate 53, and 55 drawing a light filter (coloring), 56 is a camera incorporating the line sensor and can detect the impact position of the ink from each head. Moreover, it is detectable whether a non-regurgitation nozzle exists in each head by reading the drawing pattern or each colored filter element in the ink breathed out on the substrate. 57 processes the data incorporated with the camera 56, and the image processing system which inspects existence, an impact position, etc. of a non-regurgitation nozzle, the controller by which 58 controls operation by the whole light-filter manufacturing installation 90, the teaching pendant (personal computer) with which 59 has the display and the input section (control unit) of a controller 58, and 60 show the keyboard which is the control unit of a personal computer 59.

[0030] Drawing 2 is the block diagram of the control controller of the light-filter manufacturing installation 90 of this operation gestalt. A personal computer 59 functions as an I/O means of the control controller 58, and a display 62 displays unusual information, such as existence of the advance situation of manufacture, and the abnormalities of a head. Moreover, a control unit 60 directs operation of the light-filter manufacturing installation 90 etc.

[0031] A controller 58 controls operation of the light-filter manufacturing installation 90, and an interface 65 delivers data between a personal computer 59 and a controller 58. While ROM which has memorized the control program for CPU by which 66 controls the light-filter manufacturing installation 90, and 67 operating CPU, and 68 are used as a work area of CPU and memorizing various data RAM for memorizing the information (regurgitation driver voltage, the number of times of a scan, the amount of vertical scanning, etc.) about manufacture conditions, The regurgitation conditional-control section for 70 controlling the regurgitation of the ink into each filter element of a light filter, It connects with the controller of 4 and the stage control section for 71 controlling operation of the XYtheta stage 52 of the light-filter manufacturing installation 90 and 90 show the light-filter manufacturing installation which operates according to the directions.

[0032] [Explanation of an ink-jet head] Drawing 3 is drawing showing the structure of the ink-jet head 55 used for above light-filter coloring equipment 90. Although three ink-jet heads 55 are formed in drawing 1 corresponding to three colors of R, G, and B, since these three heads are the same structures, respectively, drawing 3 shows them on behalf of one of these three heads.

[0033] In drawing 3, outline composition of the ink-jet head 55 is carried out from the heater board 104 which is the substrate in which two or more heaters 102 for heating ink were formed, and the top plate 106 put on this heater board 104. Two or more deliveries 108 are formed in the top plate 106, and the liquid route 110 of the shape of a tunnel which is open for free passage to this delivery 108 is formed behind the delivery 108. Each liquid route 110 is isolated with the next liquid route by the septum 112. Each liquid route 110 is connected common to one ink liquid room 114 in the back, ink is supplied to the ink liquid room 114 through the ink feed hopper 116, and this ink is supplied to each liquid route 110 from the ink liquid room 114.

[0034] Alignment of the heater board 104 and the top plate 106 is carried out, and they are assembled by state like drawing 3 so that each heater 102 may come to the position corresponding to each liquid route 110. In drawing 3, although only two heaters 102 are shown, the heater 102 is arranged one [at a time] corresponding to each liquid route 110. And in the state where it was assembled like drawing 3, if a predetermined driving pulse is supplied to a heater 102, the ink on a heater 102 boils and a foam is formed, and ink will be extruded by the cubical expansion of this foam from a delivery 108, and it will be breathed out. Therefore, by controlling the driving pulse added to a heater 102, it is possible to adjust the size of a foam and the volume of the ink breathed out from a delivery can be controlled free.

[0035] The [control method of ink discharge quantity] Drawing 4 is drawing for explaining how changing the power applied to a heater to this appearance, and controlling the discharge quantity of ink.

[0036] With this operation gestalt, in order to adjust the discharge quantity of ink, it is made as [impress / two kinds of constant-voltage pulses / to a heater 102]. As it is indicated in drawing 4 as two pulses, they are a preheating pulse and a main heat pulse (only henceforth a heat pulse). A preheating pulse is a pulse for preceding actually carrying out the regurgitation of the ink, and warming ink to predetermined temperature, and is set as the value shorter than the minimum

pulse width t5 required in order to carry out the regurgitation of the ink. Therefore, ink is not breathed out by this preheating pulse. A preheating pulse is added to a heater 102 by raising the initial temperature of ink even to fixed temperature for always making regularity ink discharge quantity when carrying out the seal of approval of the behind fixed heat pulse. Moreover, even when the temperature of ink is adjusted beforehand and the same heat pulse is impressed by adjusting the length of a preheating pulse conversely, it is also possible to change the discharge quantity of ink. Moreover, it also has the work which brings forward the time standup of the ink regurgitation when impressing a heat pulse, and improves responsibility by warming ink in advance of impression of a heat pulse.

[0037] On the other hand, a heat pulse is a pulse for making ink actually breathe out, and is set up for a long time than the minimum pulse width t5 required for the ** sake which breathes out the above-mentioned ink. Since the energy which a heater 102 generates is a thing proportional to the width of face (impression time) of a heat pulse, it can adjust the variation in the property of a heater 102 by adjusting the width of face of this heat pulse.

[0038] In addition, the interval of a preheating pulse and a heat pulse is adjusted and it becomes possible also by controlling the diffusion state of the heat by the preheating pulse to adjust the discharge quantity of ink.

[0039] The discharge quantity of ink is possible also for adjusting the impression time of a preheating pulse and a heat pulse, and possible also by adjusting the impression interval of a preheating pulse and a heat pulse so that the above-mentioned explanation may show. Therefore, it becomes possible by adjusting the impression interval of the impression time of a preheating pulse and a heat pulse, a preheating pulse, and a heat pulse if needed to adjust the responsibility to the impression pulse of the discharge quantity of ink, or **** of ink free. When coloring a light filter especially, it is desirable to carry out the abbreviation homogeneity of the coloring concentration (depth of shade) between each filter element and within one filter element, therefore it may control by the meaning which suppresses generating of color nonuniformity to make the same ink discharge quantity from each nozzle. If the ink discharge quantity for every nozzle is the same, since the amount of ink driven into each filter element will also become the same -- the coloring concentration between filter elements -- abbreviation -- it can do identically. Moreover, the nonuniformity within one filter element can also be reduced. Therefore, what is necessary is just to control the above-mentioned ink discharge quantity to adjust the ink discharge quantity for every nozzle identically.

[0040] [Manufacturing process-** acceptance layer type of a light filter] Drawing 5 is drawing for explaining an example of the manufacture method of the light filter in this operation form. In this operation form, although the glass substrate is used as a substrate 1, if it has required properties, such as transparency as a light filter for liquid crystal, and a mechanical strength, it will not be limited to a glass substrate. For example, a plastic plate is also applicable.

[0041] drawing 5 -- (-- a --) -- a light transmission -- the section -- nine -- shading -- the section -- ten -- constituting -- black -- a matrix -- (-- BM --) -- two -- having had -- a glass substrate -- one -- being shown . In addition, this black matrix 2 is not necessarily needed. First, on the substrate 1 in which the black matrix 2 was formed, in itself, although it is lacking in ink receptiveness, while parent ink is formed under a certain conditions (for example, optical irradiation or optical irradiation, and heating), the resin constituent which has the property hardened under a certain conditions is applied, it prebakes if needed, and the resin constituent layer 3 is formed (drawing 5 (b)). In addition, the methods of application, such as a spin coat, a roll coat, a bar coat, a spray coat, and a DIP coat, can be used for formation of this resin constituent layer 3, and it is not especially limited to it.

[0042] Next, the portion 6 (exposed portion) which was made to form into parent ink a part for the resin layer by which a mask is not carried out (drawing 5 (c)), and was formed into parent ink by the resin constituent layer 3, and the portion 5 (portion by which the mask was carried out) which is not formed into parent ink are formed by performing pattern exposure in the resin layer on the light-transmission section 9 using a photo mask 4 (drawing 5 (d)).

[0043] Then, from the ink-jet head 55, the ink of each color of R (red), G (green), and B (blue) is breathed out in the resin constituent layer 3, it colors (drawing 5 (e)), and ink is dried further if needed. In addition, the thing of the portion colored each color of R, G, and B is called filter element, and this filter element is a portion which functions as a light filter. Moreover, although the method by heat energy or the method by mechanical energy is held as an ink-jet method, any method can be used suitably. Moreover, as ink to be used, especially if it can use as an object for ink jets, it is not restricted, and as a coloring matter of ink, what suited the transparency spectrum required of each pixel of R, G, and B is suitably chosen from various colors or a pigment.

[0044] Subsequently, optical irradiation or optical irradiation, and heat-treatment are performed, the colored resin constituent layer 3 is stiffened, and a protective layer 8 is formed in the front face if needed (drawing 5 (f)). In order to stiffen this resin constituent layer 3, different conditions from the conditions in previous parent ink-ized processing (drawing 5 (c)), for example, the light exposure in optical irradiation, are enlarged, heating conditions are changed, or the method of using optical irradiation and heat-treatment together can be adopted.

[0045] Next, the manufacture method which application with this operation gestalt is possible, and is different from the manufacture method of the above-mentioned light filter is explained using drawing 6 . In addition, in drawing 6 , the thing of drawing 5 and a same sign puts the thing of the member of drawing 5 , and said division material.

[0046] Drawing 6 (a) shows the glass substrate 1 which has the black matrix 2 which are the light-transmission section 9 and the shading section. First, the resin constituent which can harden by optical irradiation or optical irradiation, and heating on the substrate 1 in which the black matrix 2 was formed, and has ink receptiveness is applied, it prebakes if needed, and the resin layer 3 is formed (drawing 6 (b)). The methods of application, such as a spin coat, a roll coat, a bar coat, a spray coat, and a DIP coat, can be used for formation of this resin layer 3, and it is not especially limited to it.

[0047] The resin layer 3 of the portion shaded by the black matrix 2 next, by performing pattern exposure beforehand using a photo mask 4 The part 5 (non-coloring part) which is made to harden a part of resin layer 3, and does not absorb ink is formed (drawing 6 (c)), each color of R, G, and B is colored at once using the ink-jet head 55 after that (drawing 6 (d)), and ink is dried if needed.

[0048] What has opening for stiffening the shading portion by the black matrix 2 as a photo mask 4 used in the case of this pattern exposure is used. Under the present circumstances, in order to prevent the color omission of the coloring agent in the portion which touches the black matrix 2, it is required to give comparatively much ink. Therefore, it is desirable to use the mask 4 which has opening narrower than the width of face (shading) of the black matrix 2. As ink used for coloring, it is possible to use a pigment system and a pigment system, and liquefied ink and solid ink are usable.

[0049] If it has ink receptiveness and can harden as a resin constituent which is used with this operation form and which can be hardened by one [at least] processing of optical irradiation or optical irradiation, and heating, either will be usable and a cellulosic or its denaturation objects, such as for example, an acrylic resin, an epoxy resin, silicon resin, hydroxypropylcellulose, a hydroxyethyl cellulose, a methyl cellulose, and a carboxymethyl cellulose, etc. will be mentioned as a resin.

[0050] In order for these resins to advance crosslinking reaction with light or light, and heat, it is also possible to use an optical initiator (cross linking agent). As an optical initiator, dichromate, a screw azide compound, a radical system initiator, a cation system initiator, an anion system initiator, etc. are usable. Moreover, these optical initiators can be mixed or it can also be used combining other sensitizers. Furthermore, it is also possible to use together photo-oxide generating agents, such as an onium salt, as a cross linking agent. In addition, in order to advance crosslinking reaction more, you may heat-treat after optical irradiation.

[0051] The resin layer containing these constituents is very excellent in thermal resistance, water resistance, etc., and can bear enough the elevated temperature or washing process in a back process.

[0052] Moreover, as an ink-jet method used with this operation gestalt, the bubble jet type which used the electric thermal-conversion object as an energy generation element, or the piezo jet type using the piezoelectric device is usable, and coloring area and a coloring pattern can be set up arbitrarily.

[0053] Moreover, although this example shows the example by which the black matrix 2 was formed on the substrate, even if formed on a resin layer after [after this black matrix's forming the resin constituent layer which can be hardened] coloring, there is especially no problem and the gestalt is not limited to this example. Moreover, although it is desirable to form a metal thin film by the spatter or vacuum evaporation on a substrate 1, and to carry out patterning according to a FOTORISO process as the formation method, it is not limited to this.

[0054] Subsequently, only heat treatment performs optical irradiation and heat treatment, and only optical irradiation stiffens the resin constituent which can be hardened (drawing 6 (e)), and forms a protective layer 8 if needed (drawing 6 (f)). In addition, hin drawing nu shows luminous intensity and, in heat treatment, heat is applied instead of the light of hnu. Moreover, it is usable, if it can form, using the 2nd resin constituent an optical hardening type, a heat-curing type, or light-and-heat combined use type as a protective layer 8, or it can form by vacuum evaporation or the spatter using inorganic material, it has the transparency at the time of considering as a light filter and a subsequent ITO formation process, an orientation film formation process, etc. can be borne enough.

[0055] In addition, in above-mentioned drawing 5 and the example of drawing 6 , although the case where the resin constituent layer 3 for receiving ink is formed on a glass substrate is explained, this invention is not limited to this, but on the direct glass substrate 1, may give ink and may form each filter element. This is explained below, referring to drawing 7 .

[0056] [Manufacturing process--** acceptance layer loess type of a light filter] Application with this operation gestalt is possible for drawing 7 , and the manufacture method of the above-mentioned light filter shows the different manufacture method. In addition, in drawing 7 , the thing of drawing 5 and a same sign puts the thing of the member of drawing 5 , and said division material.

[0057] Drawing 7 (a) forms the septum 12 which has ** ink nature on the substrate 1 of light-transmission nature, and shows the process which gives hardenability ink 14 by the ink-jet head 55. In this invention, a septum 12 is a member prepared in order to prevent the color mixture of the ink of a color which forms the crevice which receives hardenability ink 14, and is different between adjoining light filters. Although a septum 12 can carry out patterning for example, of the photosensitive resist and can form it easily, it can also make this septum serve a double purpose with a black matrix or a black stripe, and should just carry out patterning of the black resist in that case.

[0058] In this invention, although a septum 12 may be directly formed on the light-transmission nature substrate 1, you may form on the substrate, for example, the active-matrix substrate which produced the TFT array, in which the layer which has other functions if needed was formed. In order to raise the diffusibility of hardenability ink in any case, you may perform a certain surface treatment to a light-filter forming face front face.

[0059] The hardenability ink 14 used for this invention is ink hardened by optical irradiation, heat treatments, or these combined use. As hardenability ink 14, liquefied ink and solid ink are usable, and both a pigment system and a color system can be used. In ink 14, the resinous principle hardened by optical irradiation, heat treatments, or these combined use, color material, the organic solvent, and water are contained.

[0060] As a hardening component, a commercial resin and a commercial curing agent can be used and, specifically, an acrylic resin, an epoxy system resin, melamine resin, etc. are used suitably.

[0061] After giving hardenability ink 14 at ** to a filter element (drawing 7 (b)), dryness processing is performed if needed, by optical irradiation, heat treatments, or these combined use, ink is hardened and a light filter is formed (drawing 7 (c)). Then, a protective coat 8 is formed if needed (drawing 7 (d)).

[0062] The coloring method at the time of coloring [the outline of the coloring method of a light filter], next each filter element is explained referring to drawing 8 . Drawing 8 is drawing showing the relation between the ink-jet head 55 in this operation form, and each filter element 401 formed on a substrate (glass plate) 53, drawing 8 (A) shows the case where the ink-jet head 55 is mostly located in the direction of Y of each filter element at parallel, and drawing 8 (B) shows the case where lean the ink-jet head 55 to the direction of Y of each filter element, and it is located. In addition, as shown in drawing 8

(B), although the ink-jet head 55 is relatively performed to the direction of Y of each filter element when specified quantity ***** leans the XYtheta stage 52 by the stage control section 71 with this operation form, you may lean the ink-jet head 55. Moreover, with this operation form, in order to form each filter element in two or more **** ink, the distance between the nozzles of an ink-jet head (nozzle pitch) is made smaller than the distance between the filter elements of the direction of Y. [0063] And with this operation form, a nozzle and a substrate are made displaced relatively in the direction of X in drawing 8, and the light filter of the array pattern of a color like drawing 8 is formed by ***** which breathes out ink from a nozzle in the case of the relative displacement. That is, it colors so that it may color so that the filter element of the direction (the array direction and the same direction [Abbreviation] of a nozzle) of Y may serve as the same color, and the filter element which adjoins each other in the direction of X (the direction of relative displacement) may serve as a mutually different color, namely, so that the color of RGB may be repeated in the direction of X. Moreover, although each filter element is formed in two or more **** ink, it is desirable in this case to form each filter element in the ink breathed out from two or more different nozzles. Furthermore, it is desirable to color each filter element with the so-called multi-pass method which is made to carry out the multiple-times relative scan of a head and the substrate, and forms each filter element in the ink breathed out by the relative scan of multiple times. For example, when forming a filter element in 15 **** ink breathed out by five relative scans, three ink (ink [of **] of ink and ** of ink and **) is made to reach an impact area which three ink (ink [of **] of ink and ** of ink and **) is made to reach the target by the 1st scan, next is different from the 1st scan by the 2nd scan, as shown in drawing 9. Similarly, even the 3rd scan, the 4th scan, and the 5th scan make three ink reach the target, and form one filter element. In addition, ** in drawing 9 - ** show the ink breathed out from the nozzle corresponding to the number.

[0064] In addition, coloring processing of the above-mentioned light filter is performed by performing the coloring control program stored in ROM67 of drawing 2. And this program is performed under control of CPU66.

[0065] [Manufacture operation of a light filter] Drawing 10 is a flow chart which shows manufacture operation for manufacturing a light filter. Here, manufacture operation is explained briefly, referring to a flow chart.

[0066] First, in Step S1, one light filter which should be manufactured is chosen out of two or more sorts of light filters. As a kind of light filter, there are 10VGA, 12.1SVGA, 14.1XGA, etc., and these differ in the size of the size and the number of a filter element, or a substrate etc. When the sizes of the size and the number of a filter element, or a substrate etc. differ, it is necessary to change an ink total amount, ink discharge quantity per time from a nozzle, the number of times of a scan of a substrate and a head, etc. which are given to the filter element. For example, it is more desirable to also lessen 1 time of ink discharge quantity from each nozzle that much, if the size of a filter element becomes small. Thus, according to the kind of light filter which should be manufactured, it is necessary to set up the manufacture conditions of a light filter. Therefore, the light filter which it is going to manufacture in this step S1 is chosen. In addition, the information which the selection information is inputted by the keyboard and shows the kind of selected light filter is sent to CPU66 in drawing 2.

[0067] Next, in Step S2, the ink discharge quantity for every nozzle is measured. The pattern for ink discharge quantity measurement for measuring the ink discharge quantity from each ink regurgitation nozzle (drawing 11) is specifically drawn, the pattern for ink discharge quantity measurement as shown in drawing 11 is read after that, and the ink discharge quantity from each nozzle is calculated based on the reading result.

[0068] next, the ink discharge quantity breathed out from each nozzle in Step S3 based on the measurement result of Step S2 -- abbreviation -- it adjusts so that it may become the same As mentioned above, adjustment of ink discharge quantity may be performed by adjusting the impression time of a preheating pulse and a heat pulse, and may be performed by adjusting the impression interval of a preheating pulse and a heat pulse, for example. Moreover, although you may carry out by adjusting the applied voltage of a pulse, it is not restricted to these methods.

[0069] Next, in step S4, the amount of gaps of the impact position of the regurgitation ink from each nozzle is adjusted. In adjustment of the amount of gaps of this impact position, it adjusts so that the ink breathed out from each nozzle may reach a target position. Specifically, in order to lose gap of the impact position of each regurgitation ink, a sensor detects the impact position of each regurgitation ink (measurement), and regurgitation timing is changed based on the detection result. Each regurgitation ink can be made to reach the center line in a filter element by carrying out like this now.

[0070] Next, at Step S5, manufacture conditions are determined according to the kind of light filter chosen at Step S1. Specifically, the information which shows the kind of light filter is first sent to CPU66. And the manufacture condition table on which CPU66 is stored in RAM68 based on this information is read, consequently manufacture conditions are determined. Here, the data about the manufacture conditions which need a manufacture condition table in order to manufacture data, i.e., a light filter, such as the range of the use nozzle in the ink total amount given to each filter element, the ink discharge quantity per [which is breathed out from each nozzle] time, the number of times of a scan, the amount of vertical scanning, and a head, are stored. In addition, in this table, the data of only the kind of number are stored corresponding to the kind of light filter, and the data corresponding to the kind whenever the kind of light filter which should be manufactured is changed are read. Moreover, the data about this manufacture condition ask for the optimal data according to the kind of light filter beforehand by experiment etc.

[0071] Next, in Step S6, the manufacture conditions determined at the regurgitation timing and Step S5 which were determined by step S4 color a light filter. Next, it progresses to Step S7 and judges that it is still continued whether manufacturing the light filter of the kind chosen at Step S1. This judgment specifies the number which should be manufactured beforehand, for example, and performs by judging whether the number was reached. Still, when still continuing manufacturing this kind of light filter, it returns to Step S6 and a light filter is colored on manufacture conditions as they are. On the other hand, when it judges with not manufacturing this kind of light filter any longer, it progresses to Step S8. At Step S8, it judges whether the kind of light filter to manufacture is changed. Since it is necessary to change manufacture conditions when judged with changing the kind of light filter to manufacture (i.e., when manufacturing the light filter of a kind other than the kind which was being manufactured until now), it returns to Step S1. On the other hand, when not manufacturing the light

filter of another kind, manufacture operation of a light filter is ended.

[0072] In addition, although the process (Step S2) which adjusts the process (Step S1) and ink discharge quantity which measure the discharge quantity for every nozzle is performed in the flow chart shown in drawing 10, it is not necessary to necessarily perform these two processes. For example, if it is the highly efficient ink-jet head which does not almost have variation in ink discharge quantity from each nozzle, since it is not necessary to adjust the ink discharge quantity from each nozzle, it is not necessary to perform above-mentioned step S1 and step S2. However, it is more desirable to perform above-mentioned step S1 and step S2, whenever it changes the kind of light filter, since with-time change of ink discharge quantity may take place while using the head. Moreover, although **** explained that the above-mentioned step S2 and the process of S3 were performed within the same equipment, equipment other than a light-filter manufacturing installation may perform these processes. in this case, the thing for which these processes are beforehand performed before coloring of the light filter in a light-filter manufacturing installation -- good -- better

[0073] Next, it explains in more detail about the step of the flow chart shown in drawing 10. In addition, the control program which performs the flow chart of above-mentioned drawing 10 is memorized by ROM67 of drawing 2, and is performed under control of CPU66.

[0074] [Measurement of the ink discharge quantity for every nozzle and adjustment] The process of Steps S2-S3 is explained in full detail first. At Step S2, the ink discharge quantity from each nozzle is calculated by drawing the pattern for ink discharge quantity measurement, and reading the pattern which drew.

[0075] Specifically, making the ink-jet head 55 scan relatively [direction / of X] to a glass substrate first in Step S2 of drawing 10, ink is made to breathe out from each nozzle of each head, and a line pattern with a length / as shown in drawing 11 of about 5mm is drawn. This line pattern is a pattern for ink discharge quantity measurement mentioned above. At this time, the preheating pulse and heat pulse of the same pattern are altogether impressed to the heater of each nozzle.

[0076] Next, the concentration of each line pattern which drew is measured, making the line-sensor camera 310 scan relatively [direction / of Y] to a glass substrate. And the ink discharge quantity for every nozzle is calculated from the concentration of each line pattern. The data of the ink discharge quantity of each nozzle will be obtained by the above.

[0077] In addition, the concrete method of calculating the discharge quantity of ink from the concentration of a line pattern (pattern for ink discharge quantity measurement) as mentioned above is explained here.

[0078] First, the concentration of the line pattern which drew like drawing 11 is measured with the line-sensor camera 310. Since the line pattern is made into width of face of about 70 micrometers in this operation gestalt at this time, the integrated value of the concentration of the range of about **40 micrometers is measured from the center-of-gravity position of the direction of Y of a line pattern.

[0079] Next, the calibration curve used as criteria is searched for by measuring the ink discharge quantity per [which was breathed out under arbitrary conditions from nozzles with an arbitrary ink-jet head] time. In addition, although the ink discharge quantity per time usually points out the ink discharge quantity of 1 **, since ink may not become guttate here depending on the case, it is made expression called the ink discharge quantity per time, without expressing as 1 **.

[0080] First, the discharge quantity of at least two or more nozzles from which 1 time of the discharge quantity under fixed conditions differs if possible as first work among two or more nozzles of the ink-jet head which is going to measure discharge quantity is calculated by the weight method or the absorbance method. With this operation gestalt, the discharge quantity per time of four nozzles from which the discharge quantity under fixed conditions differs was beforehand calculated using the weight method.

[0081] Next, ink is made to breathe out under the same conditions as the time of calculating discharge quantity from four nozzles which made this appearance and the discharge quantity per time made clear, and the concentration of the ink dot which these ink forms on a glass substrate is measured. By performing such measurement, the discharge quantity of the ink in four nozzles and the concentration of the ink dot which the ink forms will be called for in the state corresponding to 1 to 1. In addition, the concentration data of an ink dot which four nozzles make sampled 50 dots which drew, and asked for them by the average. The standard deviation of the concentration data in that case was less than 5% to the average.

[0082] Drawing 12 plots on a graph the relation of the concentration of 1 time of the discharge quantity of ink, and the ink dot which the ink forms on a glass substrate about the four above-mentioned nozzles. What was shown by the black dot in drawing 12 is the point which shows the ink discharge quantity and ink dot concentration of four nozzles. When this drawing is seen, it turns out that there are four points on an abbreviation straight line. Therefore, if the straight line which passes along these four points is drawn, the concentration of the ink dot to discharge quantity arbitrary as a point of the shape of this straight line will be called for uniquely. This straight line will be called calibration curve.

[0083] In addition, this calibration curve just plots at least two points on a graph, in order to search for a calibration curve, since it is expressed in a straight line. Therefore, it is also possible for using at least two nozzles, even if it does not use four different nozzles as mentioned above to search for a calibration curve. However, with this operation gestalt, when searching for a calibration curve, in order to use the data of the ink discharge quantity by the weight method or the absorbance method, the precision of each measuring method influences the discharge quantity measuring accuracy in this operation gestalt as it is. Therefore, it is thought that asking using three or more nozzles is more desirable as for a calibration curve. Moreover, whenever a calibration curve changes the kind of ink to be used, it cannot be overemphasized that it is necessary to ask again.

[0084] Next, the ink discharge quantity per time from one nozzle corresponding to the concentration of a line pattern is calculated from the concentration of the line pattern already called for, and the above-mentioned calibration curve. In addition, the discharge quantity of the ink for which it is going to ask at this process is the discharge quantity per time from one nozzle, and although it is not the discharge quantity of two or more ink like a line pattern, it is experimentally checked by the invention-in-this-application person etc. that there is almost no influence in the accuracy of measurement of discharge quantity even if it uses the concentration of a line pattern for calculating the discharge quantity of the ink per time.

[0085] The discharge quantity per time from each nozzle of each head 55 (R), 55 (G), and 55 (B) is calculated as mentioned above.

[0086] thus, the thing for which the impression interval and impression time of a pulse are changed in Step S3 of drawing 10 based on the ink discharge quantity for every called-for nozzle -- the ink discharge quantity from each nozzle -- abbreviation -- it adjusts so that it may become the same In addition, as the measuring method of ink discharge quantity, or the adjustment method of ink discharge quantity, it is not limited to the method explained here. In addition, it is more desirable to carry out for a sense, since the error of discharge quantity may exceed tolerance also with such a head although it is not necessary to perform the process of Steps S1 and S2, if the head to which ink discharge quantity is equal from the beginning even if it does not adjust is used as mentioned above.

[0087] [Adjustment (amendment) of the impact position of the regurgitation ink from each nozzle] Next, the process of step S4 of drawing 10 is explained in full detail. In this step S4, ink is breathed out from each nozzle and a line-sensor camera detects the impact position of each regurgitation ink after that, and it is adjusting so that each regurgitation ink may reach a target impact position based on the detection result (amendment). This adjustment method is explained referring to drawing 13 - drawing 17 .

[0088] Drawing 13 is a flow chart which shows adjustment operation of an impact position, and drawing 14 is drawing for explaining doubling the impact position of each regurgitation ink with a target position. Moreover, drawing 15 is drawing having shown the amount of gaps from the target impact position of each regurgitation ink (henceforth an impact dot).

[0089] First, in Step S1 of drawing 13 , using the alternate type head arranged alternately, a nozzle as shown in drawing 14 (a) gives a regurgitation signal to each nozzle of the head to the same timing, and carries out the regurgitation of the ink simultaneously from each nozzle. Consequently, it becomes like drawing 14 (b). Temporarily, if there are no position gap and regurgitation gap of a delivery, the ink group (2nd ink group) which the ink group (1st ink group) breathed out from the left-hand side nozzle train was located in a line in the shape of a straight line, and was breathed out from the right-hand side nozzle train should also be located in a line in the shape of a straight line, and the 1st ink group and the 2nd ink group should become parallel further. However, in case a head is manufactured, while the position of a delivery will shift, and will be manufactured or discharging is performed in fact, the viscosity of ink may change and ink may be unable to reach the position of an ideal owing to these. Since drawing 14 (b) shows such a case and the impact position of each dot has shifted from the target position, the 2nd ink group which the 1st ink group which consists of dot No1, dot No3, dot No5, and a dot No7 does not serve as a straight line, and consists of dot No2, dot No4, dot No6, and a dot No8 does not serve as a straight line, either. In addition, although an alternate type head like drawing 14 (a) is used, the head (head shown in drawing 8) with which the nozzle was arranged in the shape of a straight line can also be used here.

[0090] Next, in Step S2, the pattern for impact position measurement created by making each **** ink like drawing 14 (b) reach the target is read by the sensor (camera for observation), and the impact position of each **** ink breathed out from each nozzle is measured.

[0091] Next, in Step S3, a target impact position like drawing 14 (c) is defined. In order to define a target impact position, the dot which shows the impact position most shifted from the virtual center line of a head is detected, and it asks for the straight line containing the dot. The straight line serves as a target impact position. In this example, it is equivalent to the dot which shows the impact position where the dot No2 and the dot No6 are shifted most, and the straight line containing this dot No2 and dot No6 serves as a target impact position. In addition, although the straight line containing the dot shifted most was made into the target impact position, the determination method of a target impact position is not limited to this here. For example, it is good also considering the straight line which takes the average of an impact position and passes along the average as a target impact position.

[0092] Next, in Step S4, as shown in drawing 15 , each dot (**** ink) of every is asked for the amount of gaps from a target impact position. With this operation form, it depended, incorporated and appeared in the CCD camera, and the center of gravity of each impact dot was searched for. Then, the distance of a target impact position and each dot (dots No1-No8) and the amount of gaps of each dot [as opposed to / in other words / a target impact position] are set to x1, x2, and x3, x4, x5, x6, x7 and x8, respectively. Here, both x2 and x6 are 0.

[0093] Next, in Step S5, regurgitation timing is changed according to the amount of gaps calculated by step S4. Each regurgitation ink is made to reach a target position by controlling regurgitation timing here. The control method of this regurgitation timing is explained using drawing 16 and drawing 17 .

[0094] Drawing 16 shows the conventional regurgitation control system, and each regurgitation signal is given to the same timing to a head so that clearly also from drawing 16 . Therefore, regurgitation timing cannot be changed for every nozzle and the impact position for every dot cannot be adjusted in connection with it.

[0095] On the other hand, with this operation gestalt, since a regurgitation signal can be given to the respectively optimal timing to each nozzle as shown in drawing 17 , an impact position can be adjusted for every dot. Drawing 17 (a) shows the head and the regurgitation timing-control means, and this regurgitation timing-control means can supply a regurgitation signal here to the timing which became independent to each nozzle (N1-N8), respectively. In addition, a regurgitation timing-control means constitutes a part of regurgitation control section 70 in drawing 2 . Moreover, drawing 17 (b) shows the supply timing of the regurgitation signal supplied to each nozzle of nozzles N1-N8, a paraphrase, then the regurgitation timing for every nozzle.

[0096] Here, the case where the impact position of each dot has shifted like drawing 15 is explained using a concrete numeric value. For example, the value of x1-x8 presupposes that they were x1=10micrometer, x2=0micrometer, x3=7micrometer, x4=3micrometer, x5=5micrometer, x6=0micrometer, x7=7micrometer, and x8=3micrometer, respectively. And when relative velocity of 100kHz, a head, and a stage is made into 100 mm/s for a reference clock, at the above-mentioned speed, 1 micrometer will progress per reference clock 1 pulse.

[0097] Consideration of these supplies a regurgitation signal to a nozzle N1 to the timing which delay(ed) by ten clocks on the basis of the timing supplied to a nozzle N2. The regurgitation ink from a nozzle N1 can be made to reach a target position by carrying out like this. This is clear from drawing 17 (b). Moreover, it is made to delay by zero clock to a nozzle N2 similarly. Make it delay by seven clocks to a nozzle N3, and it is made to delay by three clocks to a nozzle N4. Make it delay by five clocks to a nozzle N5, and it is made to delay by zero clock to a nozzle N6. As it is made to delay by seven clocks to a nozzle N7 and is made to delay by three clocks to a nozzle N8, the supply timing of the regurgitation signal supplied to nozzles N1-N8 is controlled. The regurgitation timing of nozzles N1-N8 can be controlled, and the regurgitation ink from each of nozzles N1-N8 can be made to reach a target position by carrying out like this.

[0098] Next, in consideration of the distance between the relative velocity of a head and a substrate, and the filter element of the direction of X, and the difference of regurgitation TAIMMINGU of each nozzle (nozzles N1-N8) of every [for which it asked by the above], nozzles N1-N8 are made into one nozzle group, and this whole nozzle group is controlled so that this target impact position is in agreement with the center line of the direction of Y of a filter element. By carrying out like this, each regurgitation ink comes to reach the center line of the direction of Y of a filter element.

[0099] And the regurgitation timing for which it asked here memorizes, and suppose that it applies to actual light-filter drawing. When an angle is in the delivery of a nozzle, of course and an impact position is both ways different, respectively above measurement and the measurement will be carried out both ways. case [moreover,] an impact position is the same -- calculation -- regurgitation timing -- ** et.al. -- it is also possible to adjust an impact position by things Moreover, the tolerance of the amount of gaps is set up beforehand, and when the amount of gaps is in tolerance, you may not be made not to amend the above impact positions.

[0100] In this operation gestalt, although the impact position of each regurgitation ink is adjusted by adjusting regurgitation timing as mentioned above, the reason for adjusting an impact position here is explained. In this example of an operation gestalt, ink is breathed out making the relative scan of a head and the substrate carry out in the direction of X, and the light filter which has the array pattern of a color as shown in drawing 8 is manufactured. For the reason, the impact position of the direction of X becomes important. Because, temporarily, when the impact position of ink shifts in the direction of X, ink enters into the filter element of an adjoining different color, and since color mixture may be generated, it is. Then, the regurgitation timing for every nozzle is controlled so that gap of the impact position in the direction of X (main scanning direction) is lost, namely, so that ink reaches the longitudinal direction in a filter element (the direction of Y) in a straight line. And as for the impact position of ink, it is desirable to make it in agreement with the center line of the longitudinal direction in a filter element, as shown in drawing 18. That is, let this center line be an above target impact position. By carrying out like this, the color mixture which originates in gap of the impact position in the direction of X, and is generated can be prevented more, and ink is equally opened in the direction of X in a filter element, and generating of coloring concentration nonuniformity can also be suppressed more.

[0101] Thus, since there is a possibility that gap of the impact position of the direction of X may cause color mixture when forming the filter element which has the color from which ink is breathed out and the adjoining color differs in main scanning direction, moving a head and a substrate to main scanning direction relatively, it is necessary to control regurgitation timing for every nozzle so that the impact position for every regurgitation ink does not shift in the direction of X.

[0102] [The determination of manufacture conditions and coloring of a light filter] Next, the process of Steps S5-S6 of drawing 10 is explained in full detail. In Step S5, the optimal manufacture conditions according to the kind of light filter are set up, and Step S6 colors the light filter on the manufacture conditions set up at Step S5. Here, taking the case of the case where the light filter of 12.1SVGA is manufactured, it explains using drawing 19 - drawing 21. In addition, drawing 19 is drawing having shown signs that each filter element was formed in two or more regurgitation ink while making multiple-times relative displacement of a head and the substrate carry out in the direction of X, and the color of the filter element which adjoins in the direction of X is colored so that it may become a mutually different color. Drawing 20 is a flow chart which shows the coloring procedure of the light filter of one sheet. Drawing 21 is drawing showing the relation between the discharge quantity per time from a nozzle, and driver voltage.

[0103] First, in Step S5, the drive condition, the number of times of a scan, the amount of vertical scanning (the amount of direction staggering of Y), the use nozzle range, etc. of a head are determined as manufacture conditions. This manufacture condition is beforehand set up according to the kind of light filter, respectively, and the setting data is stored in RAM68 in drawing 2 as a manufacture condition table. And when manufacturing a light filter, the data corresponding to the kind are read from a manufacture condition table. The data about the amount of relative scans (scanning distance) to the number of pixels of the pitch of the direction of X of the filter element (henceforth a pixel) of a light filter and the direction of Y, the direction of X, and the direction of Y and the direction of X of a head and a substrate are stored in this manufacture condition table besides above-mentioned head drive condition, number of times of a scan, amount of vertical scanning (amount of direction staggering of Y), and use nozzle range.

[0104] As drive conditions for a head, the driver voltage which carries out a seal of approval to each element of a head is set up, for example. A setup of this driver voltage is performed so that the ink discharge quantity per time from a nozzle may turn into optimal discharge quantity according to the pixel width of face of the direction of X. In consideration of pixel width of face, ink discharge quantity, and the coloring concentration of a filter element, the number of times of a scan, i.e., the number of times of a relative scan of the direction of X of a head and a substrate, is set up. In consideration of the number of times of a scan, the coloring concentration of a filter element, or the ink regurgitation density in a filter element, the amount of vertical scanning of relative scans (the amount of direction staggering of Y), i.e., the amount of the direction of Y of a head and a substrate, is set up. The use range of a nozzle is set up according to the size of the direction of Y of the light filter for manufacture. If set as such various manufacture conditions (Step S5 of drawing 10), as shown next in drawing 19, coloring of a light filter will be started (Step S6 of drawing 10).

[0105] for example, the case where the light filter of 12.1SVGA is manufactured -- as manufacture conditions -- pixel pitch =102.5micrometer of the direction of X, pixel pitch =307.5micrometer of the direction of Y, and the number of pixels of the direction of X -- the number of pixels of =800 and the direction of Y -- the data of driver voltage =27v are set up =600, amount =of direction staggering of Y24micrometer, and number-of-times =of scan 3 time Then, coloring of a light filter is performed like (a) - (f) of drawing 19 . This is explained referring to the flow chart of drawing 20 .

[0106] First, in Step S1 of drawing 20 , the range of the nozzle used according to the size of the direction of Y of the light filter for manufacture is determined. This is in the state shown in drawing 19 (a). Next, in Step S2 of drawing 20 , while an X-Y stage carries out a scan in the direction of a nozzle configuration of a head, and the direction (the direction of X) which intersects perpendicularly mostly, the ink of each color is breathed out one by one in every [of the direction of X] pixel pitch (102.5 micrometers) from each head. Then, in Step S3 of drawing 20 , it judges whether it is the no which colored a part for the number of pixels of the direction of X (800 pixels) in the ink of each color. If judged with having colored 800 pixels, it will progress to step S4. Ink discharging of 1 scan eye is ended now. This is in the state shown in drawing 19 (b). On the other hand, if judged with having colored 800 pixels, it will return to Step S2 and ink discharging of 1 scan eye will be continued.

[0107] Next, in step S4, it judges whether the scan was carried out by the set-up number of times of a scan (3 times). If the scan for this number of times is not performed, an X-Y stage is shifted in the direction of Y by the amount (24 micrometers) of vertical scanning progressed and set as Step S5. This is in the state shown in drawing 19 (c). Then, it returns to Step S2 again, and ink discharging of 2 scan eye is performed (drawing 19 (d)). If 2 scan eye is completed, vertical scanning will be made to carry out in the direction of Y (drawing 19 (e)), and ink discharging of 3 scan eye will be performed after that (drawing 19 (f)). Thus, if 3 scan eye is completed, since it will be judged with having finished carrying out a scan by the set-up number of times of a scan in step S4, coloring operation of the light filter of one sheet is completed now.

[0108] In addition, since the ink discharge quantity from each nozzle is adjusted to the abbreviation same amount in the process of Step S3 of drawing 10 , the same driver voltage is only impressed to each element, and it becomes possible to carry out the regurgitation of the ink of the abbreviation specified quantity from every nozzle. Moreover, each head driver voltage asks for the relation of the ink discharge quantity for every color and driver voltage as shown in drawing 21 in advance, and sets up the optimal discharge quantity for the kind of light filter manufactured according to this relation. moreover -- the time of performing discharging of ink, since the regurgitation timing of an amendment sake is already memorized in the process of step S4 of drawing 10 in the amount of gaps of an impact position -- this memorized regurgitation timing -- using -- gap of an impact position -- an amendment -- things cannot be overemphasized

[0109] [Change of the kind of light filter to manufacture] Next, the process of Step S8 of drawing 10 is explained in full detail. At this step S8, it judges whether the light filter of a kind other than the kind of light filter manufactured now is manufactured. And when judged with manufacturing the light filter of a kind other than the kind which was being manufactured until now, it returns to Step S1 and manufacture conditions are changed. It faces changing manufacture conditions, the information which shows the kind of light filter used as the new candidate for manufacture is inputted by the keyboard, and it is CPU **** about the information. And CPU reads the data about the manufacture conditions of the light filter corresponding to the kind from RAM68, and colors a light filter on new manufacture conditions.

[0110] Below, the case where the kind of light filter which was being manufactured until now is changed into the light filter of another kind is explained. Specifically, the case where it changes into the light filter of 14.1XGA from the light filter of 12.1SVGA is shown as the example. 12. When changing into 14.1XGA from 1SVGA, the size (screen size) of a light filter, the number of pictures, and pixel width of face are changed. In connection with this, it is necessary to change the number of times of a scan, the amount of vertical scanning (the amount of direction staggering of Y), ink discharge quantity, etc. concrete -- manufacture conditions -- pixel pitch =93micrometer of the direction of X, pixel pitch =279micrometer of the direction of Y, and the number of pixels of the direction of X -- the number of pixels of =1024 and the direction of Y -- it is changed into the data of driver voltage =24v =768, amount =of direction staggering of Y17.5micrometer, and number-of-times =of scan 4 time

[0111] 12. Comparison of the manufacture conditions of 1SVGA and 14.1XGA mentions that 1st originate in the resolution of the pixel of a light filter being different, and the time intervals of the ink regurgitation differ first. That is, since it is necessary to determine the time interval which carries out the regurgitation of the ink of each color according to a pixel pitch, when manufacturing the light filter from which the resolution of a picture differs in this way, you have to change the time interval of the ink regurgitation.

[0112] It is mentioned that originate in a pixel pitch being different from the 2nd, and the ink discharge quantity per time from a nozzle differs. Specifically, when the pixel pitch of the direction of X is compared, to being 102.5 micrometers, by 14.1XGA, it is 93 micrometers and the pixel pitch of the direction of X is small at 12.1SVGA. This shows that the pixel width of face of the direction of X became narrow. If pixel width of face becomes narrow, it is necessary to also lessen ink discharge quantity in connection with it. It is because there are too many amounts of ink, and ink overflows from a pixel, it enters into the pixel of a different color which it adjoins and color mixture may be generated, when not changing ink discharge quantity, although pixel width of face is narrow. Therefore, when pixel width of face becomes small, driver voltage is made low and ink discharge quantity is lessened. On the other hand, if pixel width of face becomes large, in connection with it, driver voltage is made high, and ink discharge quantity is also made [many]. Thus, the resolution of a pixel is changed, namely, the ink discharge quantity per time from a nozzle is changed according to pixel width of face changing. According to the experiment by this invention person, it turns out that a light filter is colored [that things can be carried out] by making ink discharge quantity change according to change of pixel width of face as shown in drawing 22 , without generating color mixture. In addition, drawing 22 is the ink discharge quantity of a red (R) color. Moreover, signs that reduce ink discharge quantity and a pixel is colored in connection with changing into 14.1XGA from 12.1SVGA are shown in drawing 23 . r1 of drawing 23 is the radius of the impact dot breathed out by driver voltage 27v, and r2 is the radius of the impact dot breathed

out by driver voltage 24v. Since there is little driver voltage, the radius of an impact dot also becomes [the method of a low / ink discharge quantity] small so that above-mentioned drawing 21 may also show. Therefore, $r_1 > r_2$. The relation of r_2 is set to $r_1 > r_2$. Moreover, the distance between the impact area of an adjoining impact dot is set to $l_1 > l_2$ as shown in drawing. Thus, when manufacturing the light filter from which picture width of face differs, you have to change the ink discharge quantity per time from a nozzle.

[0113] It is mentioned that originate in pixel width of face being different from the 3rd, and the number of times of a scan differs from the amount of vertical scanning. As mentioned above, the ink discharge quantity per time from a nozzle is changed with change of pixel width of face. Specifically, in case it changes into 14.1XGA, ink discharge quantity is lessened. Thus, it is in the state which lessened ink discharge quantity, and since ink will be breathed out by the same ink regurgitation density as the time of manufacture of 12.1SVGA as shown in drawing 24 when a pixel is colored without changing the number of times of a scan, it will become less than the ink total amount for which the ink total amount given to a pixel is needed, consequently the coloring concentration of a pixel will become thin. Having to make it the concentration of a convention of the coloring concentration of a pixel, in order to function as a light filter, the light filter which has a pixel with thin coloring concentration will become a defective. Therefore, in order to prevent this, it is necessary to make coloring concentration of a pixel deep. Then, the distance between the impact area of an adjoining impact dot is changed like drawing 23. That is, the distance between impact area is changed into l_2 from l_1 , and the distance between dots is narrowed. It can color so that ink regurgitation density may become high and the concentration of a pixel may turn into predetermined concentration by carrying out like this. Thus, it is necessary to change the number of times of a scan into it being necessary to also change the distance between impact area, if ink discharge quantity is changed, and changing the distance between impact area. In addition, the number of times of a scan is made to increase here. Moreover, in order to narrow distance between the impact area of an adjoining impact dot, it cannot respond only by changing the number of times of a scan, but it is necessary to also change both the amounts of vertical scanning. By changing the amount of vertical scanning, change of the impact interval of the direction of Y in drawing 23 is attained. Thus, when manufacturing the light filter from which pixel width of face differs, you have to change the both sides of the number of times of a scan, and the amount of vertical scanning.

[0114] It is mentioned that 4th originate in the size of a light filter, i.e., a screen size, being different, and the use range of the nozzle of a head differs from a scanning distance of the direction of X. For example, as shown in drawing 19, when using a head longer than the length of the direction of Y of a light filter, the use nozzle range of a head is made into the range somewhat longer than the length of the direction of Y of a light filter. This specifies beforehand the useless nozzle which is not used for coloring, and is for making it not make ink breathe out from the nozzle. Thus, by determining the use range of a nozzle according to the length of a light filter, it becomes possible to make it not use a useless nozzle beforehand. And if the length of the direction of Y is changed, since a screen size changes, namely, the number of nozzles which should be used for coloring will also be changed, the use range of a nozzle is also changed in connection with it. 12. Since the size of the direction of Y of a light filter becomes large when changing into 14.1XGA from 1SVGA, the use range of a nozzle also becomes large. Moreover, since the size of the direction of X of a light filter also becomes large, a scanning distance of the direction of X required for coloring also becomes long. Furthermore, since a screen size follows on becoming large and pixel width of face also becomes large, it is necessary to also make [many] ink discharge quantity in accordance with it.

[0115] Thus, if the kind of light filter used as the candidate for manufacture is changed into 14.1XGA from 12.1SVGA, some manufacture conditions will be changed as mentioned above. And a high definition light filter can be manufactured now by coloring the light filter of 14.1XGA on the newly set-up manufacture conditions.

[0116] [Change of manufacture conditions] In order to manufacture the light filter of many forms so that the above may show, you have to set up the optimal various manufacture conditions according to the kind of light filter. And in case manufacture conditions are set up, it is necessary to take into consideration pixel width of face, the size of a light filter, coloring concentration, etc. Here, it explains what must be changed among manufacture conditions with change of the kind of light filter, referring to drawing 25 and drawing 26. Drawing 25 shows the parameter of the manufacture conditions changed with kind change of a light filter, and drawing 26 shows the information on the screen size of a light filter, resolution, the number of pixels, and pixel width of face. In addition, although () in drawing 25 is not usually used, it is the parameter which may be used for the bottom of a certain condition.

[0117] First, the case where pixel width of face is changed is explained. There are VGA, SVGA, XGA, etc. in the kind of light filter, and these differ in the number of pixels. And while these differ in the number of pixels, pixel pitches also differ. Therefore, pixel width of face will differ. As mentioned above, when pixel width of face differs, it is required to change ink discharge quantity. Moreover, it is desirable that the both sides of the number of times of a scan and the amount of vertical scanning also change with change of ink discharge quantity. That is, when manufacturing the light filter from which the number of pixels differs, it is desirable to change three, ink discharge quantity, the number of times of a scan, and the amount of vertical scanning. Specifically, you decrease ink discharge quantity, the number of times of a scan makes it increase, and the amount of vertical scanning is decreased as the number of pixels increases like VGA(pixel number =640x480) ->SVGA(pixel number =800x600) ->XGA (pixel number =1024x768). In addition, when using the ink which spreads very well within a pixel, ***** ink discharge quantity is fixed to screen width of face at the minimum, and the rest can also respond only by making two, the number of times of a scan, and the amount of vertical scanning, change.

[0118] Next, the case where the size (screen size) of a light filter is changed is explained. There are 10, 12.1, and 14.1 grades in the size of a light filter, and the direction of X differs from the direction length of Y, respectively. When the length of the direction of Y is changed, since it seems that it mentioned above, it is desirable to change the use nozzle range of a head according to the size of a light filter. Furthermore, when the size of the direction of X is changed, a scanning distance of the direction of X is also changed. Moreover, since a screen size follows on changing and pixel width of face also changes, whenever a screen size is changed, it is necessary to change ink discharge quantity. Specifically, a screen size follows on

becoming large, makes [many] ink discharge quantity, lessens the number of times of a scan, and enlarges the amount of vertical scanning. On the other hand, a screen size follows on becoming small, small-** ink discharge quantity, makes [many] the number of times of a scan, and makes the amount of vertical scanning small. In addition, when using the ink which spreads very well within a pixel, ***** ink discharge quantity is fixed to the screen size at the minimum, and the rest can respond only by making two, the number of times of a scan, and the amount of vertical scanning, change.

[0119] Next, the case where the depth of shade (coloring concentration) of a light filter is changed is explained. Since the desired value of the depth of shade of a light filter differs for every panel maker, even when manufacturing the light filter of the same size or the same number of pixels, it must change the depth of shade in accordance with a request of each panel maker. Moreover, although the color-reproduction range generally has the good one where the depth of shade is deeper, because of a limit of the used power of a back light, the direction of the depth of shade for notebook computers is thin, and the direction of the depth of shade for a monitor type is deep. Thus, the depth of shade changes also with uses. Although it is also possible to change the kind and concentration of the ink to be used when manufacturing the light filter from which the depth of shade differs, preparing two or more sorts of ink according to the depth of shade will require the time which causes cost quantity and the adjustment accompanying exchange and its exchange of an inn takes. Then, with this operation form, the ink **** density driven in to a pixel is changed, and the depth of shade is made in agreement with desired value by changing the number of times of a scan, and the amount of vertical scanning. While specifically increasing the number of times of a scan so that ink **** density may become high if you want to make the depth of shade deep, the amount of vertical scanning is made small, and on the other hand, while reducing the number of times of a scan so that ink **** density may become low if you want to make the depth of shade thin, the amount of vertical scanning is enlarged. Since the light filter which has the depth of shade which is different only by changing the number of times of a scan and the amount of vertical scanning, without changing the kind of ink to be used can be manufactured according to this method, it becomes possible about housekeeping accompanying change of the depth of shade easy and to be able to carry out in a short time and to carry out by the low cost moreover. In addition, although carried out to not changing ink discharge quantity, in changing the kind of ink, when changing ink discharge quantity in accordance with the property of the ink, it thinks here.

[0120] As mentioned above, a light filter can be manufactured by setting up the manufacture conditions corresponding to the kind of light filter beforehand, without spending the time which housekeeping takes, even if the kind of light filter used as the candidate for manufacture is changed. Moreover, since a complicated equipment configuration is not needed, elevation of cost is not caused. Furthermore, since it is not necessary to make in agreement the nozzle pitch and pixel pitch of an ink-jet head, it becomes possible to perform housekeeping accompanying change of a light filter by the easy method, consequently the operating ratio of equipment can be sharply raised now, and productivity can also be raised sharply.

[0121] In addition, this invention is the range which does not deviate from the main point, and can be applied to what corrected or transformed the above-mentioned operation gestalt. for example, a head is moved when carrying out the relative scan of a head and the substrate -- not making -- an X-Y stage -- X and the direction of Y -- you may make it move and only a head may be moved, without [the] moving an X-Y stage conversely Moreover, as adjustment of ink discharge quantity, you may carry out by changing driver voltage, driving pulse width of face, or a drive pattern, and may carry out combining these. Moreover, as an ink-jet regurgitation method applicable to this operation gestalt, either the so-called Bubble Jet or a piezo method may be used. Moreover, either the staggered-arrangement type head by which the nozzle was alternately arranged as an usable head with this operation gestalt, or the arraigned type head with which the nozzle was mostly arranged by the straight line is OK, and the head of composition of having arranged two or more short length heads also with the long line head is sufficient (drawing 27 (a) - (d)).

[0122] In addition, what is necessary is to perform adjustment of an impact position, only when changing ink discharge quantity, although [the above-mentioned operation gestalt] an impact position is adjusted whenever the kind of light filter is changed. It is because an impact position may be changed if ink discharge quantity changes.

[0123] Moreover, in the above, although only the data about the manufacture conditions of the light filter of 12.1SVGA and 14.1XGA are shown, it is stored in the manufacture condition table which the data about the manufacture conditions corresponding to the light filter of all the kinds shown in drawing 26 in fact mentioned above.

[0124] Moreover, although the above-mentioned operation gestalt explained the case where the array pattern of a color manufactured a light filter like drawing 8 , this invention is applicable also about the case where various light filters (a delta type, a mosaic type, square type) as not restricted to this, for example, shown in drawing 35 are manufactured. And even when manufacturing these light filters, regurgitation timing is controlled so that the ink of each color reaches the center line of the longitudinal direction (the direction of Y) of each filter element.

[0125] Drawing 28 is the cross section showing the basic composition of the screen for a display of the electrochromatic display display 30 incorporating the above-mentioned light filter.

[0126] 11 -- a polarizing plate and 1 -- transparent substrates, such as glass, and 2 -- a black matrix and 3 -- a resin constituent layer and 8 -- a protective layer and 16 -- a common electrode and 17 -- for an orientation film and 20, as for a glass substrate and 22, a pixel electrode and 21 are [an orientation film and 18 / a liquid crystal compound and 19 / a polarizing plate and 23] back light light The light filter of the above [53] and 24 are opposite substrates.

[0127] The electrochromatic display display 30 of the gestalt of this operation unites a light filter 53 and the opposite substrate 24, the liquid crystal compound 18 is enclosed, and the transparent pixel electrode 20 is formed in the shape of a matrix inside the substrate 21 which counters a light filter 53. The light filter 53 is arranged so that the pixel of R, G, and B may arrange in the position of the pixel electrode 20.

[0128] Furthermore, the orientation films 17 and 19 are formed inside [each] substrates 1 and 21, and a liquid crystal molecule can be made to arrange in the fixed direction by carrying out rubbing processing of this. Moreover, polarizing plates 11 and 22 have pasted each outside of substrates 1 and 21, and the crevice between these substrates 1 and 21 is filled up with

the liquid crystal compound 18. Moreover, as a back light, generally the combination (both un-illuminating) of a fluorescent lamp and a scattered plate is used, and it displays by operating the liquid crystal compound 18 as an optical shutter to which the permeability of the back light light 23 is changed.

[0129] In addition, in above-mentioned drawing 28, although BM2 is formed in the glass-substrate 1 side, this invention may not be limited to this and this BM2 may be formed in the glass substrate 21 of the opposite substrate 24 (drawing 29).

[0130] The example at the time of applying such a liquid crystal display to an information processor is explained with reference to drawing 30 or drawing 32.

[0131] Drawing 30 is the block diagram showing the outline composition at the time of applying the above-mentioned liquid crystal display to a word processor, a personal computer, facsimile apparatus, and the information processor that has a function as a reproducing unit.

[0132] Among drawing, they are the control section which controls the whole equipment, and 1801 are equipped with CPUs and various I/O Ports, such as a microprocessor, and a control signal, a data signal, etc. are outputted to each part, or they are controlling by inputting the control signal and data signal from each part. 1802 is a display and the image data read by various menus, document information, and the image reader 1807 is displayed on this display screen. 1803 is the touch panel of the transparent pressure-sensitive formula prepared on the display 1802, and can perform an item input, a coordinate position input, etc. on a display 1802 by pressing the front face with a finger etc.

[0133] It is FM (Frequency Modulation) sound-source section, and 1804 memorizes the music information created by the music editor etc. as digital data to memory 1810 or external storage 1812, it is read from these memory etc. and performs FM modulation. The electrical signal from the Frequency Modulation sound section 1804 is changed into audible sound by the loudspeaker 1805. A printer 1806 is used as the outgoing end end of a word processor, a personal computer, facsimile apparatus, and a reproducing unit.

[0134] 1807 is the image reader which reads manuscript data in photoelectricity and inputs them, is prepared into the conveyance path of a manuscript and performs read of the other various manuscripts of a facsimile manuscript or a copy manuscript.

[0135] 1808 is the transceiver section of facsimile transmission of the manuscript data read by the image reader 1807, and the facsimile (FAX) which receives and decodes the sent facsimile signal, and has an interface function with the exterior. 1809 is telephone which has various telephone functions, such as a usual telephone function, a usual answering machine function, etc.

[0136] 1810 is ROM which memorizes a system program, a manager program other application programs, etc. a character font, a dictionary, etc., the application program loaded from external storage 1812, and document information and the memory which contains a Video RAM etc. further. 1811 is a keyboard which inputs document information, various commands, etc. 1812 is the external storage which uses a floppy disk, a hard disk, etc. as a storage, and the application program of document information, music or speech information, and a user etc. is stored in this external storage 1812.

[0137] Drawing 31 is the typical general-view view of the information processor shown in drawing 30.

[0138] Among drawing, 1802 are a flat-panel display using the above-mentioned liquid crystal display, and display various menus, figure information, document information, etc. On this display 1802, a coordinate input and an item specification input can be performed by pressing the front face of a touch panel 1803 with a finger etc. 1902 is a hand set currently used when equipment functions as telephone. It connects with the main part through the code removable, and a keyboard 1811 can perform various document functions and various data inputs. Moreover, various function key 1904 grades are prepared in this keyboard 1811. 1905 is the insertion mouth of the floppy disk which is one of the external storage 1812.

[0139] The manuscript which 1906 is the form installation section which lays the manuscript read by the image reader 1807, and was read is discharged from the posterior part of equipment. Moreover, in facsimile reception etc., it is printed with an ink jet printer 1806.

[0140] When functioning considering the above-mentioned information processor as a personal computer or a word processor, the various information inputted from the keyboard 1811 is processed by the control section 1801 according to a predetermined program, and is outputted as a picture by the printer 1806.

[0141] Moreover, when functioning as a receiver of facsimile apparatus, according to a predetermined program, reception of the facsimile information inputted from the FAX transceiver section 1808 through the communication line is carried out by the control section 1801, and it is outputted as a receiving picture by the printer 1806.

[0142] Moreover, when functioning as a reproducing unit, a manuscript is read, the read manuscript data are sent to a printer 1806 by the image reader 1807 from a control section 1801, and it is outputted as a copy picture. In addition, when functioning as a receiver of facsimile apparatus, the manuscript data read by the image reader 1807 are transmitted to a communication line through the FAX transceiver section 1808, after transmitting processing is carried out by the control section 1801 according to a predetermined program.

[0143] In addition, it becomes possible [the information processor mentioned above is good also as one apparatus which built the ink jet printer 1806 in the main part, as shown in drawing 32 , and] to raise portable nature more in this case. In this drawing, a corresponding sign is given to the portion which has the same function as drawing 31 , and the explanation is omitted.

[0144] Although especially this invention explained the print equipment of the method which it has [method] meanses (for example, an electric thermal-conversion object, a laser beam, etc.) to generate heat energy as energy used in order to make the ink regurgitation perform, and makes the change of state of ink occur with the aforementioned heat energy also in an ink-jet recording method, according to this method, it can attain the densification of record, and highly minute-ization.

[0145] About the typical composition and typical principle, what is performed using the fundamental principle currently indicated by the U.S. Pat. No. 4723129 specification and the 4740796 specification, for example is desirable. Although this method is applicable to both the so-called on-demand type and a continuous system On the electric thermal-conversion object

which is especially arranged corresponding to the sheet and liquid route where the liquid (ink) is held in the on-demand type case By impressing at least one driving signal which gives the rapid temperature rise which corresponds to recording information and exceeds film boiling Since make an electric thermal-conversion object generate heat energy, the heat operating surface of a recording head is made to produce film boiling and the foam in the liquid (ink) corresponding to this driving signal can be formed by 1 to 1 as a result, it is effective. A liquid (ink) is made to breathe out through opening for regurgitation by growth of this foam, and contraction, and at least one drop is formed. If the shape of a pulse form is carried out, since growth contraction of a foam will be appropriately performed instancy in this driving signal, the regurgitation of a liquid (ink) excellent in especially responsibility can be attained, and it is more desirable.

[0146] As a driving signal of the shape of this pulse form, what is indicated by the U.S. Pat. No. 4463359 specification and the 4345262 specification is suitable. In addition, if the conditions indicated by the U.S. Pat. No. 4313124 specification of invention about the rate of a temperature rise of the above-mentioned heat operating surface are adopted, further excellent record can be performed.

[0147] The composition using the U.S. Pat. No. 4558333 specification and U.S. Pat. No. 4459600 specification which indicate the composition arranged to a delivery which is indicated by each above-mentioned specification as composition of a recording head, the liquid route, and the field to which the heat operating surface other than the combination composition (a straight-line-like liquid flow channel or right-angled liquid flow channel) of an electric thermal-conversion object is crooked is also included in this invention. In addition, it is good also as composition based on JP,59-138461,A which indicates the composition whose opening which absorbs the pressure wave of JP,59-123670,A which indicates the composition which makes a common slot the regurgitation section of an electric thermal-conversion object to two or more electric thermal-conversion objects, or heat energy is made to correspond to the regurgitation section.

[0148] Furthermore, any of the composition which fills the length with the combination of two or more recording heads which are indicated by the specification mentioned above as a recording head of the full line type which has the length corresponding to the maximum width of a light-filter substrate, and the composition as one recording head formed in one are sufficient.

[0149] In addition, you may use the recording head of the exchangeable chip type with which the electric connection with the main part of equipment and supply of the ink from the main part of equipment are attained, or the recording head of the cartridge type with which the ink tank was formed in the recording head itself in one by a light-filter manufacturing installation main part being equipped.

[0150] Moreover, it is a book to add the recovery means against a recording head established as composition of the light-filter manufacturing installation of this invention, preliminary auxiliary means, etc. It is effective in order to perform record stabilized by performing reserve regurgitation mode in which the preheating means by the capping means, the cleaning means, the pressurization or the suction means, the electric thermal-conversion object, the heating elements different from this, or such combination over a recording head and the regurgitation different from record are performed, if these are mentioned concretely.

[0151] In the gestalt of operation of this invention explained above, although ink is explained as a liquid, even if it is ink solidified less than [a room temperature or it], what is softened or liquefied at a room temperature may be used, and ink should just make the shape of liquid at the time of use record signal grant.

[0152] In addition, in order to prevent positively by making the temperature up by heat energy use it positively as energy of the change of state from a solid state to the liquid state of ink, or in order to prevent evaporation of ink, you may use the ink which solidifies in the state of neglect and is liquefied by heating. Anyway, ink liquefies by grant according to the record signal of heat energy, and this invention can be applied when using the ink of the property liquefied for the first time by grant of heat energy, such as that by which liquefied ink is breathed out, and a thing which it already begins to solidify when reaching a record medium. In such a case, ink is good for a porosity sheet crevice or a breakthrough which is indicated by JP,54-56847,A or JP,60-71260,A also as liquefied or a form which counters to an electric thermal-conversion object in the state where it was held as a solid. In this invention, the most effective thing performs the film-boiling method mentioned above to each ink mentioned above.

[0153] Moreover, even if it applies this invention to the system which consists of two or more devices, you may apply it to the equipment which consists of one device. Moreover, this invention can be applied when attained by supplying the program which carries out this invention to a system or equipment. In this case, the storage which stored the program concerning this invention will constitute this invention. And by reading the program from a storage to a system or equipment, the system or equipment operates according to the program.

[0154]

[Effect of the Invention] As explained above, time which housekeeping accompanying the change takes even if the kind of light filter is changed according to this invention is shortened, and it becomes possible to manufacture the light filter of many forms simply moreover.

[0155] Moreover, by having made it possible to perform housekeeping accompanying change of a light filter by the easy method, the operating ratio of equipment can be sharply raised now and productivity can be improved sharply. Thereby, a cheap and high definition light filter can be manufactured and it becomes possible.

[Translation done.]